



대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

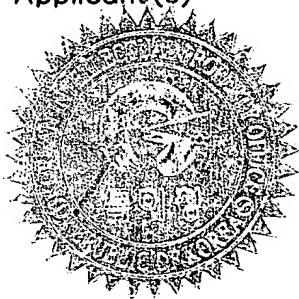
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 63052 호
Application Number PATENT-2000-0063052

출원 년 월 일 : 2000년 10월 25일
Date of Application OCT 25, 2000

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 10 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.10.25
【국제특허분류】	H04J
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서 유효 데이터 전송율에 의한 데이터 전송 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING PACKET DATA IN ACCORDANCE WITH EFFECTIVE DATA RATE IN MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEM SUPPORTING VOICE AND PACKET DATA SERVICES
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤선
【성명의 영문표기】	KIM,YOUN SUN
【주민등록번호】	720527-1852520
【우편번호】	135-776
【주소】	서울특별시 강남구 대치2동 쌍용@ 6동 607호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최호규
【성명의 영문표기】	CHOI, Ho Kyu
【주민등록번호】	681204-1787524
【우편번호】	463-500

【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개아파트 1204동 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현우
【성명의 영문표기】	LEE, Hyun Woo
【주민등록번호】	630220-1709811
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합 니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	55 면 55,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	84,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

음성 및 패킷 데이터 서비스를 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원하는 이동 통신시스템에서 유효 데이터 전송율을 결정하고, 그에 따라 패킷 데이터를 효율적으로 전송하는 장치 및 방법이 개시되어 있다. 이러한 본 발명은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 장치를 제안한다. 상기 장치는, 기지국에 할당된 직교코드 정보를 수신하고, 파일럿 채널을 통해 수신 신호대 잡음비를 측정하고, 상기 측정된 수신 신호대 잡음비를 상기 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하고, 상기 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 이용하여 최적의 변조/코딩 방식을 결정하고, 상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하고, 상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【대표도】

도 18

【색인어】

패킷 데이터, 패킷 데이터 전송율, 직교코드, 수신 신호대 잡음비, 유효 데이터 전송율

【명세서】

【발명의 명칭】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서 유효 데이터 전송율에 의한 데이터 전송 장치 및 방법 {APPARATUS AND METHOD FOR TRANSMITTING PACKET DATA IN ACCORDANCE WITH EFFECTIVE DATA RATE IN MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEM SUPPORTING VOICE AND PACKET DATA SERVICES}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 서비스를 위한 순방향 링크 데이터 트래픽 채널 구조를 보여주는 도면.

도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 서비스를 위한 순방향 링크 데이터 트래픽 MAC 채널 구조를 보여주는 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 MAC 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 공통전력제어 채널(CPCH)에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 채널에 대한 직교 확산 및 고주파(RF) 대역 주파수 천이를 위한 구성을 보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 주파수 다운 컨버팅, Quadrature 역확산 및 채널 추정의 구성을 보여주는 도면.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 MAC 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 공통전력제어 채널(CPCH)에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면.

도 10은 본 발명이 적용되는 이동 통신시스템에서 음성사용자와 패킷데이터 사용자간의 직교코드 분배와 패킷채널의 신호대잡음비(CIR)와의 관계를 보여주는 도면.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유효 데이터 전송율 결정 기능을 가지는 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 송신기가 전송율 614.4kbps로 패킷을 전송할 때의 슬롯 구조를 보여주는 도면.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 송신기가 전송율 307.2kbps로 패킷을 전송할 때의 슬롯 구조를 보여주는 도면.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 유효 데이터 전송율 결정 기능을 가지는 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 역방향 링크 송신기가 전송율제어(DRC) 정보 및 섹터 지시자 정보를 송신하는 채널 구조를 보여주는 도면.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 유효 데이터 전송율 결정 장치의 구성을 보여주는 도면.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 유효 데이터 전송율 결정 동작중 순방향 왈시 지시자 채널, 순방향 파일럿 채널, 순방향 패킷데이터 채널 및 역방향 DRC 채널간의 동작 타이밍을 보여주는 도면.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 단말기에서의 유효 데이터 전송율 결정 동작의 처리 흐름을 보여주는 플로우차트.

도 19는 본 발명의 실시예에 따른 기지국에서의 유효 데이터 전송율 결정 동작의 처리 흐름을 보여주는 플로우차트.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<21> 본 발명은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원하는 이동 통신시스템에 관한 것으로, 특히 유효 데이터 전송율을 결정하고, 그에 따라 패킷 데이터를 효율적으로 전송하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<22> 전형적인 이동 통신시스템, 예를 들어, IS-2000과 같은 부호분할다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access)방식의 이동 통신시스템은 음성 서비스만

을 지원하는 형태이었다. 그러나, 사용자 요구와 함께 기술이 발전함에 따라 이동 통신시스템은 데이터 서비스를 지원하는 형태로 발전하고 있는 추세이다. 소위 'HDR(High Data Rate)'과 같은 이동 통신시스템은 고속 데이터 서비스만을 지원하기 위한 시스템이다.

<23> 이와 같이 기존의 이동 통신시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태 또는 데이터 서비스만을 지원하는 형태로 고려되었다. 즉, 이동 통신시스템은 음성 서비스와 데이터 서비스를 동시에 서비스할 필요가 있음에도 불구하고, 기존의 이동 통신시스템은 각 서비스를 별도로 지원하는 형태이었다. 따라서, 기존의 음성 서비스를 지원하면서도 이와 동시에 데이터 서비스도 지원할 수 있는 이동 통신시스템의 구현이 요구되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 따라서 본 발명의 목적은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 패킷 데이터 전송율을 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<25> 본 발명의 다른 목적은 음성사용자와 패킷데이터 사용자가 공존하는 이동 통신시스템에서 사용가능한 직교코드와 전송채널의 물리적 채널 특성을 고려하여 패킷데이터의 유효 데이터 전송율을 결정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<26> 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송

송율을 결정하는 장치를 제안한다. 상기 장치는, 기지국에 할당된 직교코드 정보를 수신하고, 파일럿 채널을 통해 수신 신호대 잡음비를 측정하고, 상기 측정된 수신 신호대 잡음비를 상기 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하고, 상기 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 이용하여 최적의 변조/코딩 방식을 결정하고, 상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하고, 상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호들 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<28> 우선 본 발명은 1x 대역폭을 사용하여, 음성 서비스 및 데이터 서비스를 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원할 수 있는 이동 통신시스템의 순방향 링크에 관한 것임을 밝혀두는 바이다. 상기 음성 서비스를 지원하기 위한 송신기, 채널 및 수신기 구조는 각각 기존 1x 시스템의 송신기, 채널 및 수신기 구조와 동일하게 유지한다. 여기에서 1x 대역폭은 기존의 IS-95 계열의 복미식 동기 시스템에서 사용

되는 1.25MHz의 주파수 대역폭을 의미하고, 1x 시스템은 1x 대역폭을 지원하는 시스템을 의미한다. 상기 데이터 서비스는 서비스를 위한 회선 접속의 형태에 따라 전용회선방식(circuit mode operation)과 패킷방식(packet mode operation)으로 크게 구분할 수 있다. 상기 데이터 서비스에는 비디오회의(video conference)와 같은 각종 비디오 서비스, 인터넷(internet) 서비스 등이 될 수 있다. 상기 전용회선방식의 데이터 서비스는 기존 1x 시스템의 송신기, 채널 및 수신기 구조를 그대로 사용한다. 따라서, 하기의 본 발명에서는 패킷방식의 데이터 서비스를 위한 송신기, 채널 및 수신기 구조를 설명하기로 한다.

<29> 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신시스템의 순방향 링크에서 패킷방식의 데이터 서비스를 위해 필요한 채널들을 요약해보면 하기의 <표 1>과 같다.

<30> 【표 1】

순방향 링크 패킷방식 데이터 서비스를 위한 채널들

채널	용도	비고
Pilot Channel	프리앰블 부채널 및 데이터 트래픽 부채널과 멀티플렉싱되어 전송되며, 파일럿 채널을 통해 제공되는 파일럿 심볼은 동기 복조를 위한 진폭 기준값으로 활용되며 전송을 조절을 위한 CIR 측정의 정확도를 높이는 보조 수단으로도 활용될 수 있다.	Data Traffic Channel
Preamble Subchannel	파일럿 채널 및 데이터 트래픽 부채널과 멀티플렉싱되어 전송되며, 기지국이 전송하는 데이터 패킷에 대해 해당 단말을 지정하기 위한 목적으로 사용된다.	Data Traffic Channel
Data Traffic Subchannel	파일럿 채널 및 프리앰블 부채널과 멀티플렉싱되어 실제로 페이로드가 전송되는 채널이다.	Data Traffic Channel
QoS Matching Indication Channel	각 데이터 서비스에 대해 서로 다른 QoS를 보장하기 위해 QoS 정합 기법을 사용하며, QoS 정합과 관련된 정보를 전송하기 위한 채널이다.	Data Traffic MAC 채널
Walsh Space Indication Subchannel	동적 할시 할당을 통해 데이터 트래픽 부채널에 할당할 수 있는 기지국의 할시 공간 정보를 전송하기 위한 채널이다.	Data Traffic MAC 채널
Reverse Activity Indication Subchannel	역방향 링크의 트래픽 로드를 조절하기 위한 브로드캐스트 채널이다.	Data Traffic MAC 채널

<31> 상기 <표 1>을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 패킷방식 데이터 서비스를 위한 채널들은 크게 데이터 트래픽(Data Traffic) 채널과, 데이터 트래픽 MAC(Medium Access Control) 채널로 구분된다. 상기 데이터 트래픽 채널은 파일럿 채널(Pilot Channel)과, 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)과, 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel)로 구성된다. 상기 데이터 트래픽 MAC 채널은 서비스품질 정합 지시 채널(QoS(Quality of Service) Matching Indication Channel)과, 왈시 공간 지시 부채널(Walsh Space Indication Subchannel), 역방향 활성 지시 부채널(Reverse Activity Indication Subchannel)로 구성된다. 상기 파일럿 채널은 프리앰블 부채널 및 데이터 트래픽 부채널과 멀티플렉싱되어 전송되며, 파일럿 채널을 통해 제공되는 파일럿 심볼은 동기 복조를 위한 진폭 기준값으로 활용되며 전송율 조절을 위한 CIR 측정의 정확도를 높이는 보조 수단으로도 활용될 수 있다. 상기 프리앰블 부채널은 파일럿 채널 및 데이터 트래픽 부채널과 멀티플렉싱되어 전송되며, 기지국이 전송하는 데이터 패킷에 대해 해당 단말을 지정하기 위한 목적으로 사용된다. 상기 데이터 트래픽 부채널은 파일럿 채널 및 프리앰블 부채널과 멀티플렉싱되어 실제로 페이로드가 전송되는 채널이다. 상기 QoS 정합 지시 채널은 각 데이터 서비스에 대해 서로 다른 QoS를 보장하기 위해 QoS 정합 기법을 사용하며, QoS 정합과 관련된 정보를 전송하기 위한 채널이다. 상기 QoS 정합 지시 채널은 데이터 트래픽 MAC 채널의 I-ch 성분이 된다. 상기 왈시 공간 지시 부채널은 동적 왈시 할당(Dynamic Walsh allocation)을 통해 데이터 트래픽 부채널에 할당할 수 있는 기지국의 왈시 공간 정보(Walsh space information)를 전송하기 위한 채널이다. 상

기 왁시 공간 지시 부채널은 역방향 활성 지시 부채널과 멀티플렉싱되어 데이터 트래픽 MAC 채널의 Q-ch 성분이 된다. 상기 역방향 활성 지시 부채널은 역방향 링크의 트래픽 로드(traffic load)를 조절하기 위한 브로드캐스트 채널이며, 왁시 공간 지시 부채널과 멀티플렉싱되어 데이터 트래픽 MAC 채널의 Q-ch 성분이 된다.

<32> 상기 <표 1>에 설명된 채널들 이외에, 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 패킷방식 데이터 서비스를 위한 채널에는 역방향 링크에서 전용회선방식으로 동작하는 데이터 서비스를 위한 물리채널의 전력제어를 위한 공통전력제어채널(Common Power Control Channel: 이하 'CPCCH'라 칭함)이 있다.

<33> 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 서비스를 위한 순방향 링크 - 데이터 트래픽 채널 구조를 보여주는 도면이고, 도 1b는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 서비스를 위한 순방향 링크 데이터 트래픽 MAC 채널 구조를 보여주는 도면이다. 상기 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 패킷 데이터 서비스를 위한 물리 계층의 최소 전송 단위는 1,536 칩(chip)으로 구성되는 슬롯(slot)이며, 이는 1.25msec의 지속시간을 갖는다.

<34> 상기 도 1a를 참조하면, 데이터 트래픽 채널(Data Traffic Channel: DTCH)의 1슬롯은 768칩으로 구성되는 두 개의 반슬롯(half slot)으로 나뉘어진다. 상기 각 반슬롯의 앞부분 128칩 구간은 파일럿 심볼을 삽입하기 위한 파일럿 채널(Pilot Channel: PICH)로 할당된다. 상기 각 반슬롯에서 PICH로 할당된 부분을 제외한 나머지 640칩은 페이로드(payload)를 위한 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic

Subchannel: DTSCH)로 할당된다. 페이로드가 존재하지 않는 아이들 슬롯(idle slot)인 경우에는 DTSCH를 게이팅오프(gating-off)함으로써 전용회선방식으로 접속된 서비스 및 인접 기지국 신호에 대한 간섭을 줄인다.

<35> 상기 도 1b를 참조하면, 데이터 트래픽 MAC 채널(Data Traffic_MAC Channel: DTMACCH)은 제1채널(I-ch)과 제2채널(Q-ch)로 구성된다. 상기 제1채널 I-ch는 QoS 정합 지시채널(Matching Indication Channel: QMICH)로 사용된다. 상기 제2 채널 Q-ch는 왈시공간 지시 부채널(Walsh Space Indication Subchannel: WSISCH)과, 역방향 활성 지시 부채널(Reverse Activity Indication Subchannel: RAISCH)로 사용된다. 1슬롯 동안에 WSISCH와 RAISCH는 각각 1,280칩과 256칩 구간을 차지하며, 이 채널들은 멀티플렉싱되어 DTMACCH의 제2 채널 Q-ch를 구성한다.

<36> 한편, 상기 도 1a 및 도 1b에 도시하지 않은 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel: PSCH)은 PICH 및 DTSCH와 멀티플렉싱되어 DTCH를 통해 전송된다. 상기 PSCH는 기지국이 전송하는 데이터 패킷에 대해 해당 단말을 지정하기 위한 목적으로 사용되므로, 물리계층패킷(physical layer packet)의 전송을 위한 DTCH의 첫번째 슬롯의 앞부분에 존재하여야 한다. 프리앰블 심볼(preamble symbol)은 '0'의 값만을 가질 수 있다.

<37> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면이다. 이 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 송신기는 프리앰블 부채널(PSCH) 신호와, 데이터 트래픽 부채널(DTSCH) 신호와,

파일럿 채널(PICH) 신호를 시분할 멀티플렉싱(TDM: Time Division Multiplexing)하여 송신하는 것을 특징으로 한다.

<38> 상기 도 2를 참조하면, '0'의 값으로 이루어지는 프리앰블 심볼은 신호점 사상기(signal point mapper) 201에 입력되어 '+1'로 사상(mapping)된다. 상기 신호점 사상기 201의 출력 심볼은 왈시(Walsh) 확산기 202에 입력되며, 사용자 고유의 MAC 식별자(ID: Identification)(또는 인덱스)에 해당되는 특정한 64-ary 양방향 직교의(biorthogonal) 왈시 코드(또는 시퀀스)에 의해 확산된다. 상기 왈시 확산기 202는 제1채널의 시퀀스 및 제2채널의 시퀀스를 출력한다. 상기 왈시 확산기 202의 출력 시퀀스는 시퀀스 반복기(sequence repeater) 203에 입력되어 전송율(transmission rate)에 따라 시퀀스 반복을 거치게 된다. 상기 시퀀스 반복기 203에 의해 상기 왈시 확산기 202의 출력 시퀀스는 전송율에 따라 최대 16번까지 시퀀스 반복이 가능하다. 따라서, DTCH의 1슬롯내에 포함되는 PSCH는 전송율에 따라 64칩(chip)에서 최대 1,024칩까지 지속될 수 있다. 상기 시퀀스 반복기 203의 출력 (I,Q)시퀀스는 시분할 멀티플렉서(Time Division Multiplexer) 230에 입력되어 PICH 및 DTSCH와 멀티플렉싱된다.

<39> 채널 코딩된 비트 시퀀스는 스크램블러(scrambler) 211에 입력되어 스크램블링(scrambling)된다. 상기 스크램블러 211의 출력 시퀀스는 채널 인터리버(channel interleaver) 212에 입력되어 인터리빙(interleaving)된다. 이때 물리 계층 패킷의 크기에 따라 상기 채널 인터리버 212의 크기도 다르게 적용된다. 상기 채널 인터리버 212의 출력 시퀀스는 M-ary 심볼 변조기(symbol modulator) 213에 입력되어 M-ary 심볼로 사상된다. 상기 M-ary 심볼 변조기 213은 전송율에

따라 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 8-PSK(Phase Shift Keying) 또는 16-QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조기로 동작하며, 전송율이 바뀔 수 있는 물리계층 패킷 단위로 변조방법도 바뀔 수 있다. 상기 M-ary 심볼 변조기 213으로부터 출력되는 M-ary 심볼들의 (I,Q)시퀀스는 시퀀스 반복/심볼 천공기(sequence repeater/symbol puncturer) 214에 입력되며, 전송율에 따라 시퀀스 반복/심볼 천공된다. 상기 시퀀스 반복/심볼 천공기 214로부터 출력되는 M-ary 심볼들의 (I,Q)시퀀스는 심볼 디멀티플렉서(symbol demultiplexer) 215에 입력된다. 상기 심볼 디멀티플렉서 215에 입력된 M-ary 심볼들의 (I,Q)시퀀스는 DTSCH에 사용 가능한 N개의 왈시 코드 채널로 디멀티플렉싱(demultiplexing)되어 출력된다. DTSCH에 사용되는 왈시 코드의 개수 N은 가변적이며, 이에 관한 정보는 WSISCH를 통해 브로드캐스팅(broadcasting)되고, 단말은 이 정보를 고려하여 기지국의 전송율을 결정하고 이를 기지국에 요청한다. 따라서, 단말은 현재 수신하고 있는 DTSCH에 사용된 왈시 코드의 할당 상황을 알 수 있다. N개의 왈시 코드 채널로 디멀티플렉싱되어 출력되는 심볼 디멀티플렉서 215의 출력 (I,Q)심볼들은 왈시 확산기 216에 입력되고, 각 채널 별로 특정 왈시 코드에 의해 확산된다. 상기 왈시 확산기 216의 출력 (I,Q)시퀀스들은 왈시 채널 이득 제어기(Walsh Channel Gain Controller) 217에 입력되어 이득 제어된 후 출력된다. 상기 왈시 채널 이득 제어기 217로부터 출력되는 N개의 출력 (I,Q)시퀀스들은 왈시 칩 합산기(Walsh Chip Level Summer) 218에 입력되어 칩 단위로 더해진 후 출력된다. 상기 왈시 칩 합산기 218로부터 출력되는 (I,Q) 칩 시퀀스는 상기 시분할 멀티플렉서 230에 입력되어 PICH 및 PSCH와 멀티플렉싱된다.

<40> 파일럿 심볼(pilot symbol)은 '0'의 값만을 가질 수 있다. 상기 파일럿 심볼은 신호점 사상기 221에 입력되어 '+1'로 사상된다. 상기 신호점 사상기 221의 출력 심볼은 왈시 확산기 222로 입력된다. 상기 왈시 확산기 222에 입력된 상기 신호점 사상기 221의 출력 심볼은 PICH에 할당된 특정한 128-ary 왈시 코드에 의해 확산된다. 상기 왈시 확산기 222의 출력 시퀀스는 PICH 이득 제어기 223에 입력되어 이득 제어된 후 출력된다. 상기 PICH 이득 제어기 223으로부터 출력되는 칩 I시퀀스는 상기 시분할 멀티플렉서 230에 입력되어 PSCH 및 DTSCH와 멀티플렉싱된다.

<41> 상기 시분할 멀티플렉서 230은 PICH의 I채널 신호와, DTSCH의 I채널 신호와, PSCH의 I채널 신호를 멀티플렉싱하여 A신호로서 출력한다. 상기 PICH의 I채널 신호는 상기 시퀀스 반복기 203으로부터의 I시퀀스이고, DTSCH의 I채널 신호는 상기 왈시 칩 합산기 218로부터의 I시퀀스이고, PSCH의 I채널 신호는 상기 이득 제어기 223의 출력 신호이다. 상기 시분할 멀티플렉서 230은 PICH의 Q채널 신호와, DTSCH의 Q채널 신호와, PSCH의 Q채널 신호를 멀티플렉싱하여 B신호로서 출력한다. 상기 PICH의 Q채널 신호는 상기 시퀀스 반복기 203으로부터의 Q시퀀스이고, DTSCH의 Q채널 신호는 상기 왈시 칩 합산기 218로부터의 Q시퀀스이고, PSCH의 Q채널 신호로는 '0'이 입력된다.

<42> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 MAC 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면이다.

<43> 상기 도 3에서, 참조번호 301~304로 이루어지는 QMICH는 각각의 데이터 서비스에 대해 서로 다른 QoS를 보장하기 위해 사용된 QoS 정합에 관한 정보를 전

송하기 위한 DTMACCH의 부채널(subchannel)이다. QoS 정합에 관한 정보는 매 슬롯당 7비트씩 제공된다. 상기 7비트의 QoS 정합에 관한 정보는 채널 부호화기(Channel Encoder) 301로 입력된다. 상기 QoS 정합에 관한 7비트 정보의 채널 부호화를 위해 상기 채널 부호화기 301은 블록 코드(block code) 또는 콘볼루션 코드(convolution code)를 사용할 수 있다. 일례로, (24,7) 블록 코드가 상기 채널 부호화기 301의 블록 코드로서 사용될 수 있다. 상기 채널 부호화기 301의 출력 심볼들은 신호점 사상기 302로 입력된다. 상기 채널 부호화기 301의 출력 심볼 '0'은 신호점 사상기 302에 의해 '+1'로 사상되고, 상기 채널 부호화기 301의 출력 심볼 '1'은 신호점 사상기 302에 의해 '-1'로 사상이어 출력된다. 상기 신호점 사상기 302의 출력 심볼들은 왁시 확산기 303에 입력되어, DTMACCH에 할당된 특정한 64-ary 왁시 코드에 의해 확산된다. 상기 왁시 확산기 303으로부터 출력되는 칩 시퀀스는 이득 제어기 304에 입력되어 이득 제어된 후 출력된다. 상기 이득 제어기 304의 출력은 DTMACCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분이 된다.

<44> 참조번호 311~314로 이루어지는 RAISCH는 역방향 링크의 트래픽 로드(traffic load)를 조절하기 위한 브로드캐스팅 채널(broadcasting channel)이고, DTMACCH의 부채널이다. 역방향 링크의 트래픽 로드를 조절하기 위한 정보는 매 슬롯당 1비트씩 제공된다. 상기 1비트의 RAI(Reverse Activity Indication) 정보는 심볼 반복기 311에 입력되고, 상기 심볼 반복기 311은 입력 심볼을 4번 반복하여 출력한다. 상기 심볼 반복기 311의 출력 심볼들은 신호점 사상기 312로 입력된다. 상기 심볼 반복기 311의 출력 심볼들중 심볼 '0'은 상기 신호점 사상기 312에 의해

'+1'로 사상되고, 심볼 '1'은 상기 신호점 사상기 312에 의해 '-1'로 사상되어 출력된다. 상기 신호점 사상기 312의 출력 심볼들은 왁시 확산기 313에 입력되고, DTMACCH에 할당된 특정한 64-ary 왁시 코드에 의해 확산된다. 상기 왁시 확산기 313으로부터 출력되는 칩 시퀀스는 이득 제어기 314에 입력되어 이득 제어된 후 출력된다. 상기 이득 제어기 314의 출력은 시분할 멀티플렉서(330)로 입력되어 WSISCH와 멀티플렉싱되고, 이 멀티플렉싱된 신호는 DTMACCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분이 된다.

<45> 참조번호 321~324로 이루어지는 WSISCH는 동적 왁시 할당을 통해 DTSCH에 할당할 수 있는 기지국 왁시 공간에 관한 정보를 전송하기 위한 채널이고, 이는 DTMACCH의 부채널이다. 일례로, 확산지수(spreading factor)가 32인 수준에서 전용회선 물리채널에 할당된 왁시 코드를 제외한 나머지 왁시 코드를 DTSCH에서 사용할 경우, DTSCH에 최대 28개의 32-ary 왁시 코드를 사용하도록 허용할 수 있다. 다른 예로, 확산지수가 64인 수준에서 전용회선 물리채널에 할당된 왁시 코드를 제외한 나머지 왁시 코드를 DTSCH에서 사용할 경우, DTSCH에 최대 56개의 64-ary 왁시 코드를 사용하도록 허용할 수 있다. 또 다른 예로, 확산지수가 128인 수준에서 전용회선 물리채널에 할당된 왁시 코드를 제외한 나머지 왁시 코드를 DTSCH에서 사용할 경우, DTSCH에 최대 112개의 128-ary 왁시 코드를 사용하도록 허용할 수 있다. 하기에서는 확산지수가 32인 수준에서 전용회선 물리채널에 할당된 왁시 코드를 제외한 나머지 왁시 코드를 DTSCH에서 사용하여, DTSCH에 최대 28개의 32-ary 왁시 코드를 사용하는 경우의 예를 설명한다. PICH에 사용된 왁시 코드를 DTSCH에서 반드

시 사용하도록 규정하면, 나머지 27개의 32-ary 왁시 코드 각각에 대한 플래그 비트(flag bit)를 사용하여 27비트로써 왁시 공간에 관한 정보를 전송할 수 있다. 27개의 왁시 코드에 대한 플래그 비트들을 9슬롯에 걸쳐 1슬롯당 3비트씩 나누어 전송하도록 규정하면, 왁시 공간에 관한 정보는 매 슬롯당 3비트씩 제공된다.

<46> 상기 3비트의 왁시 공간에 관한 정보는 채널 부호화기 321로 입력된다. 왁시 공간에 관한 3비트 정보의 채널 부호화를 위해 상기 채널 부호화기 321은 블록 코드 또는 콘볼루션 코드를 사용할 수 있다. 일례로, 왁시 공간에 관한 3비트 정보의 채널 부호화를 위해 상기 채널 부호화기 321의 블록 코드로서 (20,3) 블록 코드 또는 (180,27) 블록 코드가 사용될 수 있다. 상기 채널 부호화기 321의 출력 심볼들은 신호점 사상기 322로 입력된다. 상기 채널 부호화기 321의 출력 심볼들중 심볼 '0'은 상기 신호점 사상기 322에 의해 '+1'로 사상되고, 상기 채널 부호화기 321의 출력 심볼들중 심볼 '1'은 상기 신호점 사상기 322에 의해 '-1'로 사상되어 출력된다. 상기 신호점 사상기 322의 출력 심볼들은 왁시 확산기 323에 입력되고, DTMACCH에 할당된 특정한 64-ary 왁시 코드에 의해 확산된다. 상기 왁시 확산기 323으로부터 출력되는 칩 시퀀스는 이득 제어기 324에 입력되어 이득 제어된 후 출력된다. 상기 이득 제어기 324의 출력은 시분할 멀티플렉서 330으로 입력되어 RAICH와 멀티플렉싱되고, 이 멀티플렉싱된 신호는 DTMACCH의 제2채널인 Q-ch신호의 성분이 된다.

<47> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 공통전력제어 채널(CPCCH)에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면이다. 이 송신기는 역방향 링크에서 전용회

선방식으로 동작하는 데이터 서비스를 위한 물리채널의 전력제어를 위한 CPCCH에 대한 순방향 링크의 송신기이다.

<48> 상기 도 4에 도시된 바와 같이 구성되는 CPCCH를 통해 역방향 물리채널에 대한 전력을 매 슬롯 단위로 제어할 수 있다. 이때 상기 CPCCH는 제1채널 I-ch와 제2채널 Q-ch로 나누어지며, 상기 제1채널 I-ch와 제2채널 Q-ch를 통해 각각 8개의 역방향 물리채널에 대한 전력제어명령을 전송할 수 있다. 상기 CPCCH의 제1채널 I-ch에는 8개의 역방향 물리채널에 대한 전력제어명령 비트들이 멀티플렉싱되고, 제2채널 I-ch에도 8개의 역방향 물리채널에 대한 전력제어명령 비트들이 멀티플렉싱된다. 멀티플렉싱을 위해 8개의 역방향 물리채널 각각에 대해 서로 다른 초기 오프셋(initial offset)이 주어진다. 상기 제1채널 I-ch에 대해서는 초기 오프셋들 0~7이 주어지고, 상기 제2채널 Q-ch에 대해서는 초기 오프셋들 8~15가 주어진다.

<49> 롱코드 발생기(Long Code Generator) 401은 CPCCH를 위한 롱코드 마스크(Long Code Mask)를 입력하고, 1.2288MHz의 클록(clock)으로 롱코드를 발생한다. 상기 롱코드 발생기 401의 출력은 데시메이터(decimator) 402로 입력되고, 상기 데시메이터 402는 입력 심볼을 데시메이션하여 출력한다. 예를 들어, 상기 데시메이터 402는 192개의 입력 심볼마다 1개의 심볼을 출력할 수 있다. 이때 상기 데시메이터 402의 출력 신호는 입력 신호보다 192배 낮은 클록으로 구동된다. 상기 데시메이터 402의 출력 심볼은 상대 오프셋 계산기(relative offset calculator) 403으로 입력된다. 상기 상대 오프셋 계산기 403은 상기 데시메이터 402로부터 출력된 심볼로부터 상대적인 오프셋을 계산하여 출력한다.

<50> 멀티플렉서 411은 8개의 역방향 물리채널에 대한 초기 오프셋들 0~7과 상대 오프셋 계산기 403의 출력을 이용하여 8개 역방향 물리채널에 대한 전력제어 명령 비트들을 멀티플렉싱한다. 상기 멀티플렉서 411은 6400bps의 데이터 레이트를 가지는 신호를 출력할 수 있다. 상기 멀티플렉서 411의 출력 심볼들은 심볼 반복기 412에 입력되고, 상기 심볼 반복기 412는 입력 심볼을 3번 반복하여 출력한다. 상기 심볼 반복기 412로부터의 출력 심볼들은 19200bps를 가질 수 있다. 상기 심볼 반복기 412의 출력 심볼들은 신호점 사상기 413으로 입력된다. 상기 신호점 사상기 413은 입력 심볼들중 심볼 '0'은 '+1'로, 심볼 '1'은 '-1'로 사상하여 출력한다. 이때 입력 심볼이 존재하지 않는 경우에 상기 신호점 사상기 413은 '0'을 출력한다. 상기 신호점 사상기 413의 출력 심볼들은 이득 제어기 414로 입력되어 이득 제어된다. 상기 이득 제어기 414의 출력 심볼들은 왁시 확산기 415로 입력되고, CPCCH에 할당된 특정한 64-ary 왁시 코드에 의해 확산된다. 상기 왁시 확산기 415로부터 출력되는 신호는 CPCCH의 제1채널인 I-ch 신호로서 8개의 역방향 물리채널에 대한 전력제어명령 비트들이다.

<51> 멀티플렉서 421은 8개의 역방향 물리채널에 대한 초기 오프셋들 8~15와 상대 오프셋 계산기 403의 출력을 이용하여 8개 역방향 물리채널에 대한 전력제어 명령 비트들을 멀티플렉싱한다. 상기 멀티플렉서 421은 6400bps의 데이터 레이트를 가지는 신호를 출력할 수 있다. 상기 멀티플렉서 421의 출력 심볼들은 심볼 반복기 422에 입력되고, 상기 심볼 반복기 422는 입력 심볼을 3번 반복하여 출력한다. 상기 심볼 반복기 422로부터의 출력 심볼들은 19200bps를 가질 수 있다. 상기 심볼 반복기 422의 출력 심볼들은 신호점 사상기 423으로 입력된다. 상기

신호점 사상기 423은 입력 심볼들중 심볼 '0'은 '+1'로, 심볼 '1'은 '-1'로 사상하여 출력한다. 이때 입력 심볼이 존재하지 않는 경우에 상기 신호점 사상기 423은 '0'을 출력한다. 상기 신호점 사상기 423의 출력 심볼들은 이득 제어기 424로 입력되어 이득 제어된다. 상기 이득 제어기 424의 출력 심볼들은 왁시 확산기 425로 입력되고, CPCCH에 할당된 특정한 64-ary 왁시 코드에 의해 확산된다. 상기 왁시 확산기 425로부터 출력되는 신호는 CPCCH의 제2채널인 Q-ch 신호로서 상기 I-ch를 통해 전력제어되는 8개의 역방향 물리채널과 다른 8개의 역방향 물리채널에 대한 전력제어명령 비트들이다.

<52> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 채널에 대한 직교 확산 및 고주파(RF: Radio Frequency) 대역 주파수 천이를 위한 구성을 보여주는 도면이다. 이 도면은 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같은 순방향 링크의 각종 채널 신호들을 직교 확산하고, RF대역의 신호로 주파수 천이함으로써 단말로 전송하기에 적합한 신호로 전송하는 동작을 보여준다.

<53> 상기 도 5를 참조하면, 제1합산기 501은 DTCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분과, DTMACCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분과, CPCCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분을 합산하여 출력한다. 상기 DTCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분은 도 2의 멀티플렉서 230의 A출력이고, 상기 DTMACCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분은 도 3의 이득 제어기 304의 출력이고, 상기 CPCCH의 제1채널인 I-ch의 신호 성분은 도 4의 왁시 확산기 415의 출력이다. 상기 제1합산기 501은 상기 제1채널의 입력 신호들을

칩 단위로 더하여 출력한다. 제2합산기 502는 DTCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분과, DTMACCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분과, CPCCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분을 합산하여 출력한다. 상기 DTCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분은 도 2의 멀티플렉서 230의 B출력이고, 상기 DTMACCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분은 도 3의 멀티플렉서 330의 출력이고, 상기 CPCCH의 제2채널인 Q-ch의 신호 성분은 도 4의 왈시 확산기 425의 출력이다. 상기 제2합산기 502는 상기 제2채널의 입력 신호들을 칩 단위로 더하여 출력한다.

<54> 직교 확산기(quadrature spreader) 510은 제1채널(I-ch) 확산 시퀀스 및 제2채널(Q-ch) 확산 시퀀스로 구성되는 확산 시퀀스를 사용하여, 제1합산기 501과 제2합산기 502로 구성되는 입력 신호를 복소 확산(complex spreading)(또는 complex multiplying)한 후 제1채널 I-ch신호와 제2채널 Q-ch신호를 출력한다. 상기 직교 확산기 510으로부터의 제1채널 I-ch신호는 저역통과필터 521로 입력되어 저역통과필터링된다. 상기 직교 확산기 510으로부터의 제2채널 Q-ch신호는 저역통과필터 522로 입력되어 저역통과필터링된다. 상기 저역통과필터 521의 출력은 주파수 천이기 531로 입력되어 제1주파수 $\cos 2\pi f_c t$ 와의 곱에 의해 RF 대역으로 천이되고, 상기 저역통과필터 522의 출력은 주파수 천이기 532로 입력되어 제2주파수 $\sin 2\pi f_c t$ 와의 곱에 의해 RF 대역으로 천이된다. 합산기 540은 상기 주파수 천이기 531의 출력 신호와 상기 주파수 천이기 532의 출력 신호를 합산한다. 상기 합산기 540에 의한 합산 신호는 안테나(도시하지 않음)를 통해 방사된다.

<55> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 다운 컨버팅, Quadrature 역확산 및 채널 추정의 구성을 보여주는 도면이다.

<56> 먼저, 순방향 링크 송신기, 즉 기지국에서 전송되는 RF 순방향(forward) 신호는 순방향 링크 수신기의 수신단으로 입력되고, 상기 입력된 수신신호는 믹서(mixer) 601 및 602로 각각 입력된다. 상기 믹서 601은 상기 수신 신호를 입력하여 반송파 $\cos 2\pi f_c t$ 와 믹싱하여 수신 주파수를 다운 컨버팅(down converting)하여 기저대역 신호로 변환하여 기저대역필터(Baseband Filter) 603으로 출력한다. 상기 기저대역 필터 603은 상기 믹서 601에서 출력한 신호를 입력하여 기저대역으로 필터링하고 그 필터링된 신호를 quadrature 역확산기(dispreader) 605로 출력한다. 상기 quadrature 역확산기 605는 상기 기저대역필터 603에서 출력한 신호를 입력하여 quadrature 역확산함으로써 다른 기지국의 신호 및 다른 경로의 신호들과 분리하여 I-채널 성분으로 출력한다.

<57> 그리고, 상기 믹서 602는 상기 입력된 수신 신호를 반송파 $\sin 2\pi f_c t$ 와 믹싱하여 수신 주파수를 다운 컨버팅하여 기저대역 신호로 변환하여 기저대역필터 604로 출력한다. 상기 기저대역 필터 604는 상기 믹서 602에서 출력한 신호를 입력하여 기저대역으로 필터링하고 그 필터링된 신호를 상기 quadrature 역확산기 605로 출력한다. 상기 quadrature 역확산기 605는 상기 기저대역필터 604에서 출력한 신호를 입력하여 quadrature 역확산함으로써 다른 기지국의 신호 및 다른 경로의 신호들과 분리하여 Q-채널 성분으로 출력한다. 그리고, 상기 quadrature 역확산기 605에서 출력된 I-채널 성분과 Q-채널 성분은 채널 추정기(Channel Estimation) 606으로 입력된다. 상기 채널 추정기 606은 상기 quadrature 역확산기 605에서 출력한 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 입력하여 채널 추정을

수행하고, 그 채널 추정된 신호를 가지고 공통 파일럿(common pilot) 채널의 신호를 복조하여 순방향 수신 신호의 채널들을 추정한다.

<58> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면으로서, 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 Quadrature 역확산(Despreading) 신호에서 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel), 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel), 파일럿 채널(Pilot Channel)을 복조하기 위한 수신기 구성을 도시한다.

<59> 상기 도 7에 도시되어 있는 바와 같이 먼저 역다중화기(DEMUX) 701에 입력되는 신호는 상기 도 6에서 설명한 quadrature 역확산기 605의 출력신호인 I-채널 성분과 Q-채널 성분이다. 상기 도 6 및 도 7에 도시되어 있는 ⊗, ⊙는 각각 상기 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타낸다. 상기 역다중화기 701는 시간적으로 다중화되어 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel), 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel), 그리고 파일럿 채널(Pilot Channel)을 역다중화하는 기능을 수행한다. 상기 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel), 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel), 그리고 파일럿 채널(Pilot Channel) 중 상기 파일럿 채널은 상기 도 1a에서 설명한 바와 같이 한 슬롯 동안 언제나 동일한 위치를 차지하고 있다. 그래서, 상기 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel), 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)은 상기 파일럿 채널(Pilot Channel)이 차지하고 있는 위치의 구간을 제외한 나머지 구간에 전송되며 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)이 먼저 전송된 후 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel)이 전송되는 것이다.

<60> 첫 번째로, 상기 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)에 대한 복조 과정을 설명하기로 한다.

<61> 먼저, 상기 역다중화기 701에서 분리된 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)은 해당 순방향 신호의 데이터 전송률(data rate)에 따라 길이가 다르며 순방향 신호를 수신할 사용자 고유의 MAC ID에 해당되는 특정한 64-ary 양방향 직교성의(biorthogonal) 월시(Walsh) 코드에 의해 확산되어 수신할 사용자 고유의 MAC ID에 따라 I Ch 또는 Q Ch로 전송된 상태이다. 이러한 프리앰블 부채널 신호를 복원하기 위하여 상기 역다중화기 701에서 분리된 프리앰블 부채널 신호는 월시 역확산기(Walsh despreaders) 702로 출력된다. 상기 월시 역확산기 702는 상기 역다중화기 701에서 출력한 프리앰블 부채널 신호를 입력하여 사용자 고유의 MAC ID에 따라 결정되는 64-ary 양방향 직교성의(biorthogonal) 월시 코드로 역확산하여 채널 보상기(channel compensation) 703으로 출력한다. 상기 채널 보상기 703은 상기 월시 역확산기 702에서 출력한 신호를 입력하여 상기 도 6에서 추정된 채널 정보를 이용하여 채널 보상을 수행한 후 심벌 결합기 704로 출력한다. 여기서, 상기 추정된 채널 정보라 함은 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 채널 추정기 606의 출력 신호, 즉 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타내며, 상기 도 6 및 도 7에 상기 채널 추정기 606의 I-채널 성분은 ㉔로, Q-채널 성분은 ㉕로 도시되어 있다. 이렇게, 상기 채널 보상기 703에서 채널 보상된 신호를 상기 심벌 결합기 704에서 사용자의 MAC ID에 따른 MAC Index에 따라 입력된 신호의 I 채널 성분 또는 Q 채널 성분만을 결합하여 사용자 구분기(user detection) 705로 출력한다. 상기 사용자 구분기 705는 상기 심벌 결합기 704에서 출력한 신호를

입력하여 상기 수신한 순방향 신호가 해당 사용자를 위한 것인지를 결정하게 되는 것이다.

<62> 두 번째로, 상기 파일럿 채널(Pilot Channel)에 대한 복조 과정을 설명하기로 한다.

<63> 먼저, 상기 역다중화기 701에서 한 슬롯(slot)당 256 chip의 파일럿 채널(Pilot Channel) 신호가 분리되며, 이렇게 분리된 파일럿 채널 신호는 믹서 713으로 출력된다. 상기 믹서 713은 역다중화기 701에서 출력한 파일럿 채널 신호와 상기 파일럿 채널에 할당된 월시 코드를 곱셈하여 채널 보상기 714로 출력한다. 상기 채널 보상기 714는 상기 믹서 713에서 출력한 신호를 입력하여 상기 파일럿 채널(Pilot Channel)에 실린 신호를 복원하기 위하여 상기 도 6에서 추정한 채널 정보를 이용하여 채널 보상을 수행한 후 복조기 715로 출력한다. 여기서, 상기 추정한 채널 정보라 함은 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 채널 추정기 606의 출력 신호, 즉 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타내며, 상기 도 6 및 도 7에 상기 채널 추정기 606의 I-채널 성분은 ㉔로, Q-채널 성분은 ㉕로 도시되어 있다. 이렇게, 상기 채널 보상기 714에서 채널 보상된 신호는 상기 복조기 715에서 버스트 파일럿 데이터(burst pilot data)로 복조된다. 또한, 상기 믹서 713에서 출력된 신호는 신호 대 간섭비 측정기 716에 입력되고, 상기 신호 대 간섭비 측정기 716은 상기 믹서 713에서 출력한 신호를 입력하여 패킷 데이터(packet data)가 QAM 변조되었을 경우 QAM 복조를 위한 진폭 기준점을 제공한다.

<64> 세 번째로, 상기 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel)에 대한 복조 과정을 설명하기로 한다.

<65> 상기 역다중화기 701에서 한 슬롯 당 256 chip의 파일럿 채널(Pilot Channel) 신호와 프리앰블 부채널(Preamble Subchannel)을 제외한 나머지 구간이 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel)이 실려있는 구간이 되며, 상기 역다중화기 701은 이 구간에 있는 데이터 트래픽 부채널 신호 신호를 분리하여 월시 역확산기 706으로 출력한다. 상기 월시 역확산기 706은 상기 역다중화기 701에서 출력한 데이터 트래픽 부채널 신호를 입력하여 상기 데이터 트래픽 부채널 신호에 할당된 다수의 월시 코드를 가지고 역확산을 수행한 후 채널 보상기 707로 출력한다. 여기서, 상기 월시 역확산기 706에서 출력된 신호는 데이터 트래픽 부채널(Data Traffic Subchannel)에 할당된 월시 코드의 개수만큼의 병렬 신호로 출력된다. 상기 역확산기 706에서 출력된 신호는 채널보상기 707로 입력되고, 상기 채널 보상기 707은 상기 역확산기 706에서 출력한 신호를 상기 도 6에서 추정한 채널 정보를 이용하여 채널 보상을 수행한 후 병/직렬 변환기 708로 출력한다. 여기서, 상기 추정한 채널 정보라 함은 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 채널 추정기 606의 출력 신호, 즉 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타내며, 상기 도 6 및 도 7에 상기 채널 추정기 606의 I-채널 성분은 ㉔로, Q-채널 성분은 ㉕로 도시되어 있다. 상기 병/직렬변환기 708은 상기 채널 보상기 707에서 출력한 신호를 입력하여 병렬 형태의 신호를 직렬 변환하여 심벌 결합/삽입기(symbol combining/insertion) 709로 출력한다. 상기 심볼 결합/삽입기 709는 상기 병/직렬 변환기 708에서 출력한 직렬 신호를 입력하여 상기 송신기, 즉 기지국의 반복(repetition) 및 천공(puncturing)에 따른 심볼의 결합 또는 삽입을 수행하여 QPSK/8PSK/16QAM 복조기 710으로 출력한다. QPSK/8PSK/16QAM 복조기 710은 상

기 심벌 결합/삽입기 709에서 출력한 신호를 입력하여 QPSK/8PSK/16QAM 복조를 수행한 후 디인터리버(deinterleaver) 711로 출력한다. 상기 디인터리버 711은 상기 송신기의 인터리버(interleaver)에서 수행한 인터리빙 과정에 대한 역과정인 디인터리빙을 수행한 후 그 디인터리빙된 신호를 터보 디코더(turbo decoder) 712로 출력한다. 상기 터보 디코더 712는 상기 디인터리버 711에서 출력한 신호를 입력하여 터보 디코딩하여 채널 디코딩한 후 정보 비트(information bits)를 추출해낸다.

<66> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 트래픽 MAC 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면이다. 먼저, 상기 데이터 트래픽 MAC(Medium Access Control) 채널의 I 채널은 서비스품질 정합 지시 채널(QoS(Quality of Service) Matching Indication Channel)로 사용되며, Q 채널은 왈시 공간 지시 부채널(Walsh Space Indication Subchannel)과 역방향 활성화도 지시 부채널(Reverse Activity Indication Subchannel)로 사용된다. 1 슬롯(slot) 동안 왈시 공간 지시 부채널(Walsh Space Indication Subchannel)과 역방향 활성화도 지시 부채널(Reverse Activity Indication Subchannel)은 각각 1,280 chip 및 256 chip 구간을 차지하며 시분할 멀티플렉싱되어 데이터 트래픽 MAC(Medium Access Control) 채널을 공유하는 것이다.

<67> 상기 수신기로 수신된 데이터 트래픽 MAC(Medium Access Control) 채널에 대한 신호 복조 과정을 상기 도 8을 참조로 하여 설명하기로 한다. 여기서, 상기 데이터 트래픽 MAC 채널의 I 채널, 즉 서비스 품질 정합 지시 채널을 ㉠로, Q 채널, 즉 왈시 공간 지시 부채널 및 역방향 활성화도 지시 채널을 ㉡로 표현하기로

한다. 상기 수신된 데이터 트래픽 MAC 채널은 월시 역확산기 801로 입력되고, 상기 월시 역확산기 801은 상기 입력된 데이터 트래픽 MAC 채널을 상기 서비스품질 정합 지시 채널(QoS(Quality of Service) Matching Indication Channel)에 할당된 월시 코드(Walsh code)를 가지고 역확산을 수행한 후 채널 보상기 802로 출력한다. 상기 채널 보상기 802는 상기 월시 역확산기 801에서 출력한 신호를 입력하여 상기 도 6에서 추정된 채널 정보를 이용하여 채널 보상을 수행한 후 그 채널 보상된 신호 중 I 채널 성분을 복조기 803 및 804로 각각 출력한다. 여기서, 상기 추정된 채널 정보라 함은 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 채널 추정기 606의 출력 신호, 즉 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타내며, 상기 도 6 및 도 7, 도 8에 상기 채널 추정기 606의 I-채널 성분은 ㉔로, Q-채널 성분은 ㉕로 도시되어 있다. 그리고, 상기 복조기 803은 상기 채널 보상기 802에서 출력된 I 채널 성분을 BPSK 복조하여 블록 디코더(block decoder) 806으로 출력한다. 여기서, 상기 복조기 803에서 복조한 I 채널 신호는 서비스품질 정합 지시 채널(QoS(Quality of Service) Matching Indication Channel)에 대한 신호이다. 상기 블록 디코더 806은 상기 복조기 803에서 출력한 I 채널 신호를 입력하여 블록 디코딩함으로써 상기 서비스품질 정합 지시 채널(QoS(Quality of Service) Matching Indication Channel) 정보를 복원한다.

<68> 한편, 상기 채널 보상기 802에서 채널 보상된 신호중 Q 채널 신호는 복조기 804로 출력된다. 상기 복조기 804는 상기 채널 보상기 802에서 출력한 Q 채널 신호를 입력하여 BPSK 복조하여 역다중화기 805로 출력한다. 상기 역다중화기 805는 상기 복조기 804에서 출력한 신호를 입력하여 역다중화하여 역방향 활성화도

지시 부채널 신호와 월시 공간 지시 부채널 신호로 분리해내고 이 분리된 신호 중 상기 역방향 활성화도 지시 부채널 신호를 블록 디코더 807로, 상기 월시 공간 지시 부채널 신호를 블록 디코더 808로 출력한다. 상기 블록 디코더 807은 상기 역다중화기 805로부터 입력되는 역방향 활성화도 지시 부채널 신호를 입력하여 블록 디코딩함으로써 상기 역방향 활성화도 지시 채널 정보를 복원한다. 그리고, 상기 블록 디코더 808은 상기 역다중화기 805로부터 출력되는 월시 공간 지시 부채널을 입력하여 블록 디코딩함으로써 상기 월시 공간 지시 부채널 정보를 복원하게 되는 것이다.

<69> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 공통전력제어 채널(CPCCH)에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면으로서, 특히 역방향 링크(reverse link)에서 전용회선방식으로 동작하는 데이터 서비스를 위한 물리채널의 전력제어를 위한 공통 전력 제어 채널(CPCCH: Common Power Control Channel) 정보를 복원하기 위한 수신기의 구조를 도시한 도면이다.

<70> 먼저, 수신신호가 기저대역 신호로 변환되고, 그 기저 대역 신호 중 I 채널 신호를 ㉑로, Q 채널 신호를 ㉒로 표현하기로 한다. 상기 기저 대역 신호는 월시 역확산기 901로 입력되고, 상기 월시 역확산기 901은 상기 입력된 기저 대역 신호를 상기 공통 파일럿 채널(CPCCH)에 할당된 월시 코드(Walsh code)로 역확산하여

채널 보상기 902로 출력한다. 상기 채널 보상기 902는 상기 월시 역확산기 901에서 출력한 신호를 입력하여 상기 도 6에서 추정된 채널 정보를 이용하여 채널 보상을 수행한 후 그 채널 보상된 신호를 RPCB 추출기 903으로 출력한다. 여기서, 상기 추정된 채널 정보라 함은 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 채널 추정기 606의 출력 신호, 즉 I-채널 성분과 Q-채널 성분을 나타내며, 상기 도 6 내지 도 9에 상기 채널 추정기 606의 I-채널 성분은 ㉔로, Q-채널 성분은 ㉖로 도시되어 있다.

<71> 그리고, 상기 RPCB 추출기 903은 상기 채널 보상기 902로부터 출력된 신호를 입력하여 역방향 전력제어 비트(Reverse Power Control Bit: RPCB)를 추출하여 복조기 904로 출력한다. 이를 상세하게 설명하면, 우선 특정 단말기에서 이용될 역방향 전력제어 비트(Reverse Power Control Bit: RPCB)는 상기 역확산된 후 채널보상을 거친 신호 중 고유한 위치에 있다. 이 위치는 특정 단말기에게 할당된 초기 오프셋(initial offset)과 매 1.25 msec 마다 CPCCH를 위한 Long code에 의하여 결정되는 상대오프셋(Relative Offset)에 의하여 정해진다. 그러면, 상기 RPCB 추출기 903은 1.25 msec 마다 long code generator에서 발생하는 long code와 상기 단말기에게 할당된 초기오프셋 값을 이용하여 수신된 신호의 I 채널 또는 Q 채널에 분포한 RPCB를 추출하는 것이다. 이렇게 상기 RPCB 추출기 903에서 추출된 신호는 상기 복조기 904에서 BPSK 복조된 후 블록 디코더 905로 출력된다. 상기 블록 디코더 905는 상기 복조기 904에서 출력한 신호를 입력하여 블록 디코딩을 수행하고 그 결과로서 상기 역방향 전력 제어 비트 정보를 복원한다.

<72> 한편, 전술한 바와 같은 순방향 데이터 트래픽 채널(패킷 데이터 채널)은 시간적으로 무선 채널상에서 전송시간이 지속되지 않으므로, 동시에 여러 패킷데이터 사용자가 시분할로 공유할 수 있다. 반면에, 회선데이터(음성 및 데이터) 사용자(Circuit Data User)(이하 '음성 사용자'라 통칭함)가 공존할 때는 패킷 사용자의 채널 점유시간과 독립적으로 음성 사용자의 채널 할당이 이루어진다. 패킷 데이터의 무선 링크상의 전송율은 패킷 채널의 신호대잡음비(CIR: Carrier to Interference Ratio)에 의해 물리적으로 제한되지만, 이와 동시에 직교코드의 특성상 패킷 사용자에게 할당되는 직교코드가 현재 연결된 음성 사용자에게 할당된 직교코드와 달라야 한다. 그러므로, 사용 가능한 전송율은 패킷 전송용으로 사용 가능한 직교코드의 양에 따라 다시 제한될 수 밖에 없다.

<73> 그러므로, 음성사용자와 패킷 사용자가 공존하는 이동 통신시스템에서 사용 가능한 직교코드와 전송채널의 물리적채널 특성을 고려한다면 패킷데이터의 최대 전송율을 보다 효율적이라 할 것이다. 참고적으로, 현재의 CDMA 이동 통신시스템에서는 모든 사용자는 코드분할 멀티플렉싱(Code Division Multiplexing)으로 시스템에 액세스하고, 패킷 채널에 대한 직교코드할당의 주기와 음성 채널에 대한 직교코드의 할당주기가 동일하게 사용되고 있다. 사용가능한 직교코드와 전송채널의 물리적채널 특성을 모두 고려하여 패킷데이터의 최대 전송율을 결정함으로써 효율성을 기하는 본 발명의 원리가 도 10을 참조하여 설명될 것이다.

<74> 도 10은 본 발명이 적용되는 이동 통신시스템에서 음성 사용자와 패킷 데이터 사용자간의 직교코드 분배와 패킷채널의 신호대잡음비(CIR: Carrier-to-Interference Ratio)와의 관계를 보여주는 도면이다. 즉, 도 10은 시

분할로 동시에 순방향을 접속하는 패킷사용자와 코드분할방식으로 순방향접속하는 음성사용자에 할당되는 직교코드와 단말기에서 측정한 패킷채널의 CIR과의 관계를 보여주는 도면이다. 상기 직교코드로는 대표적으로 왈시 코드(walsh code)가 사용될 수 있으므로, 하기에서는 왈시 코드를 직교코드를 대신하여 사용한다는 사실에 유의하여야 한다.

<75> 상기 도 10을 참조하면, 패킷데이터는 그 특성상 시간적으로 짧은 기간에 전송이 일어나고, 여러 명의 패킷사용자는 시분할로 기지국에 접속한다. 이와는 다르게, 음성사용자는 일정한 주기를 가진 프레임(Frame) 경계시점에서 패킷사용자와 독립적으로 기지국에 접속하여 직교 코드를 할당받아 통화를 하게 된다. 음성사용자에게 할당되는 직교코드의 수가 변동됨에 따라 패킷데이터 전송용으로 사용가능한 직교코드의 수는 변동하게 된다. 상기 도 10에서 빗금친 부분은 패킷데이터 전송용으로 사용가능한 직교코드의 수가 음성사용자에게 할당되는 직교코드의 수가 변동됨에 따라 변동함을 나타낸다. 순방향으로 사용가능한 직교코드의 수와 무관하게, 단말기는 패킷데이터 채널의 CIR을 한 프레임보다 더 작은(또는 독립적인) 시간단위로 측정하고, 이 측정된 CIR에 근거하여 물리적으로 최대 가능한 패킷전송율을 결정할 수 있다. 데이터를 전송하는데 필요한 직교코드는 그 특성상 데이터 전송율에 비례한다. 프레임 A의 구간에서는, CIR에 근거하여 결정된 평균적인 최대 전송율을 보내는데 필요한 직교코드의 수와 패킷용으로 할당가능한 직교코드의 수가 거의 비슷함을 보여준다. 프레임 B의 구간에서는, 필요한 직교코드의 수가 현재 사용가능한 직교코드의 수보다 적기 때문에 CIR에 근거하여 결정된 최대 전송율로

전송하는데에 문제가 없음을 보여준다. 상기 프레임 A 구간과 B 구간은 패킷용으로 할당되는 직교코드가 충분한 구간이다. 그러나, 프레임 C 구간과 D 구간에서는 비록 CIR은 충분하지만, 패킷용으로 할당되는 직교코드가 충분하지 못하기 때문에 CIR에 근거한 물리적인 최대 전송율로 패킷 데이터를 전송하지 못한다. 즉, 순방향 패킷데이터 전송율은 CIR 값과 필요한 직교코드의 수를 모두 만족하는 조건에서 결정되어야 함을 알 수 있다.

<76> 전술한 도 2에 도시된 바와 같이, 이동 통신시스템의 데이터 전송용 물리 링크(Physical Link)에서는 상위계층으로부터 보내어진 패킷데이터 비트에 대한 순방향 에러 정정 코딩(Forward Error Correction Coding), 심볼반복(Symbol Repetition), QPSK/QAM 변조/매핑(Mapping), 디멀티플렉싱(Demultiplexing) 및 직교코드에 의한 확산 등의 변조 과정이 수행된다. 이와 같은, 변조 과정 수행중의 각종 파라미터들 - 코딩율(Coding Rate), 반복율(Repetition Rate), 심볼 매핑(Symbol Mapping) 방법, 디멀티플렉싱의 출력 가지수 등 - 은 사용가능한 직교코드의 수 및 그에 따라 정해지는 패킷 데이터의 전송율에 따라 정해진다. 본 발명은 음성사용자의 수에 따라 패킷데이터 전송용으로 사용가능한 직교코드의 수가 계속적으로 변동하는 상황에서, 사용가능한 직교코드의 수와 단말기에서 측정된 CIR을 동시에 고려하여 단말기에서 패킷데이터 전송율을 결정하고, 이에 따른 변복조 파라미터들을 결정하는 것에 관한 것임을 밝혀두는 바이다.

<77> 하기에서 본 발명의 실시예에 따른 전송율 제어 동작을 구체적으로 설명하기에 앞서서 하기에서 설명될 용어들에 대해서 정의하면 하기의 <표 2>와 같다.

<78> 【표 2】

R_m : 측정된 CIR에 근거하여 결정된 최대가능 전송율. N_w : 음성사용자용을 제외한 사용가능한 직교코드의 수. N_m : 음성사용자가 없을 때의 최대사용가능한 직교코드 수. r : 시퀀스 반복율, sequence repetition number in N_s slots per packet. N_s : Number of slots per packet. p : Packet symbol size after I/Q demultiplexing (for I-arm or Q-arm each) c : Total number of chips per Packet (for I-arm or Q-arm each) b : Total number of bits per packet before QPSK/QAM mapping (before I/Q branching)

<79> 상기 <표 2>에서 최대가능 전송율 R_m 은 왁시 코드를 모두 사용할 때를 기준으로 정해진 것으로, 후술될 <표 3>의 데이터 전송율(DR) 테이블로 나타내어진다.

<80> 도 11은 본 발명의 실시예에 따라 전송율 제어 기능을 가지는 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면이다. 이러한 송신기의 구조는 전술한 도 2에 도시된 구성을 근간으로 하는 것으로, 하기에서는 전송율 제어와 관련된 구성 요소들에 대해서만 국한하여 설명하기로 한다.

<81> 상기 도 11을 참조하면, MAC(Medium Access Control) 계층(Layer)으로부터 전달된 일정한 길이의 패킷 데이터는 순방향 에러 정정(Forward Error Correction)을 위한 터보 코딩(Turbo Coding) 및 채널 인터리빙(Channel Interleaving) 과정을 거쳐 데이터 전송율별로 별도의 QPSK/8PSK/16QAM 등의 심볼 매핑(Mapping)(또는 변조) 과정을 거친다. 상기 심볼 매핑 과정을 거친 데이터는 1-to-2 디멀티플렉서 215를 거쳐 제1채널 I-ch 심볼과 제2채널 Q-ch 심볼로 나누어진다. 상기 I-ch 심볼과 Q-ch 심볼에 대해서는 각각 1-to- N_w 의 디멀티플렉서로 구현될 수 있는 왁시 확산기 216에 의해 각각 32 왁시 코드로 확산이 일

어난다. 이 과정은 정해진 슬롯 수에 해당하는 시간 동안에는 한 패킷을 이루는 심볼의 한 주기가 다 전송된 후에도 반복된다. 이때의 반복율은 데이터 전송율이 낮을 경우, '1' 이상의 값을 가지지만, 데이터 전송율이 높은 경우에는 '1' 근처의 값을 가진다. 이러한 각 변조과정에서의 파라미터들 (왈시 확산 직전의 디멀티플렉서 215의 출력단 수, 반복율, 한 패킷을 전송하는데 소요되는 슬롯 수)은 사용가능한 왈시 코드의 수에 따라 달라진다. DRC 제어기(Controller) 240은 자신의 기지국에 할당된 왈시 코드 정보(Walsh Code Allocation Information)를 입력받고, 단말로부터 DRC 정보와 섹터 지시자(SI: Sector Indicator) 정보를 입력받으며, 상기와 같은 파라미터들을 본 발명에서 제안하는 전송율 제어 동작에 따라 조절한다. 상기 순방향 링크 송신기에 의한 본 발명의 실시예에 따른 DRC 제어 동작의 후술되는 설명으로부터 명확해질 것이다.

<82> 다시 도 1a를 참조하면, 패킷데이터 채널의 한 슬롯은 128칩 길이를 가진 두개의 버스트 파일럿 부채널(Burst Pilot sub-channel)과 데이터 전송율(Data rate)에 따라 길이가 정해지는 프리앰블(Preamble)과 패킷 데이터(Packet data)로 이루어진다. 한 패킷 데이터는 1 또는 1개 이상의 슬롯에 걸쳐서 전송이 이루어지는데, 프리앰블은 한 패킷 데이터가 전송되기 직전의 위치에 위치하며 그 길이는 전송율에 따라 다르다.

<83> 하기의 <표 3>은 패킷용으로 사용가능한 총 28개의 직교코드(왈시코드)를 모두 사용할 수 있을 때, 패킷데이터채널의 각 전송율에 대한 변조 파라미터 및 패킷 구조를 나타내는 수치들을 보여준다. 예를 들어, 데이터 전송율(DR: Data Rate) 인덱스(Index)가 6인 경우, 한 PLP(Physical Layer Packet)(©)은 768비트

로 이루어지는데, 1/6 코딩, QPSK/8PSK/16QAM 심볼 매핑과, 디멀티플렉싱 과정을 거친 후에 한 패킷의 전체 전송해야 할 심볼 수(㉑)는 1152가 된다. 상기 1152개의 심볼은 한 슬롯의 시간 동안 전송되게 되는데, 32길이의 왈시 코드의 전체 공간(Space)중 28개만 사용가능하므로, 최대 전송가능한 심볼 수는 1064가 된다. 따라서, 한 패킷당 총 심볼 수인 1152중 일부는 천공(puncturing)되어 전송된다. 하기 <표 3>의 마지막 열 (㉒)은 주어진 슬롯 수 (㉓)의 시간동안 몇 번의 반복 전송이 일어날 수 있는가를 나타낸다. (㉔)은 해당 DR 인덱스가 가리키는 변조 방식(modulation)과 부호율(Coding rate)을 28개의 왈시코드(Walsh code)에 적용하는데 필요한 CIR값이다. 상기 (㉔)값은 각각의 데이터 전송율마다 현장 시험(Field Test)을 통하여 적절한 값을 구할 수 있다. (㉕)은 해당 DR 인덱스가 가리키는 변조 방식과 부호율을 1개의 왈시코드에 적용하는데 필요한 최저 CIR값이다. (㉖)은 (㉔)을 최대 사용 가능한 왈시코드 개수인 28로 나눈 값이다.

【표 3】

기본 DR(Data Rate) TABLE

DR Index	㉑ Data rates (kbps)	㉒ Slots per Packet	㉓ Bits in Physical Layer Packet	㉔ Coding rate	㉕ Quad-Symbol Mapping	㉖ symbols/ I or Q arm per packet	㉗ Preamble Symbols	㉘ Pilot Chips per packet	㉙ Available Data Chips per packet (㉙=1536-㉗-㉘)	㉚ Available Walsh Ratio (Nw=28*Nm)	㉛ Available Data Modulation Symbols (㉛=㉙)	㉜ Repetition number (r) (㉜/㉛)	㉝ Required CIR	㉞ Required CIR per Walsh code
1	19.2	32	768	1/6	QPSK	2304	1024	8192	39936	28/32	34944	15.17	A	A/28
2	38.4	16	768	1/6	QPSK	2304	1024	4096	19456	28/32	17024	7.39	B	B/28
3	76.8	8	768	1/6	QPSK	2304	512	2048	9728	28/32	8512	3.69	C	C/28
4	153.6	4	768	1/6	QPSK	2304	256	1024	4864	28/32	4256	1.85	D	D/28
5	307.2	2	768	1/6	QPSK	2304	128	512	2432	28/32	2128	0.93	E	E/28
6	614.4	1	768	1/3	QPSK	1152	64	256	1216	28/32	1064	0.93	F	F/28
7	307.2	4	1536	1/3	QPSK	2304	128	1024	4992	28/32	4368	1.90	G	G/28
8	614.4	2	1536	1/3	QPSK	2304	64	512	2496	28/32	2184	0.95	H	H/28
9	1228.8	1	1536	2/3	QPSK	1152	64	256	1216	28/32	1064	0.93	I	I/28
10	921.6	2	2304	1/3	8PSK	2304	64	512	2496	28/32	2184	0.95	J	J/28
11	1843.2	1	2304	2/3	8PSK	1152	64	256	1216	28/32	1064	0.93	K	K/28
12	1228.8	2	3072	1/3	16QAM	2304	64	512	2496	28/32	2184	0.95	L	L/28
13	2457.6	1	3072	2/3	16QAM	1152	64	256	1216	28/32	1064	0.93	M	M/28

<85> 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 송신기가 전송율 614.4kbps로 패킷을 전송할 때의 슬롯 구조를 보여주는 도면이다. 이 슬롯 구조는 상기 <표 3>의 DR Index 6에 해당하는 전송율 (614.4kbps/768/1slot)로 패킷이 전송되는 경우이다.

<86> 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 순방향 링크 송신기가 전송율 307.2kbps로 패킷을 전송할 때의 슬롯 구조를 보여주는 도면이다. 이 슬롯 구조는 상기 <표 3>의 DR Index 5에 해당하는 전송율(307.7kbp/768/2slot2)로 패킷이 전송되는 경우로, 한 패킷을 구성하는 심볼이 2개의 슬롯에 걸쳐서 전송된다. 상기 <표 3>의 마지막 열(㉜)의 수가 0.93이므로, 2슬롯 동안 약 한 번의 심볼 반복이 있게 된다.

<87> 다시 기지국의 직교코드 할당정보를 알려주는 순방향 왈시 지시자 채널이 포함된 순방향 MAC 채널 구조를 보여주는 도 3을 참조하면, 패킷사용자용으로 할당된 직교코드의 정보는 패킷데이터 전송이 시작되기 최소 2슬롯 전에 단말기에 통보되어야 한다. 본 발명의 예에서는 패킷데이터 심볼이 32칩 길이의 왈시 코드에 의해 확산이 이루어지므로, 32칩 길이의 왈시 코드를 기준으로 각 왈시 코드(W0~W31)의 사용 유무가 통보된다. 이때 본 발명에서는 전체 이동 통신시스템의 공동 시그널링용으로 할당된 왈시 코드 W0~W3을 제외한 나머지 왈시 코드 W4~W31을 음성 또는 패킷사용자가 사용할 수 있다고 가정한다.

<88> 도 14는 본 발명의 실시예에 따라 전송을 제어 기능을 가지는 데이터 트래픽 채널에 대한 순방향 링크 수신기의 구성을 보여주는 도면이다. 이 순방향 링크 수신기(단말 수신기)는 전술한 도 11에 도시된 전송을 제어 기능을 가지는 순방향 링크 송신기(기지국 송신기)에 대응하고, 전술한 도 7에 도시된 구성을 근간으로 하는 것으로, 하기에서는 전송을 제어와 관련된 구성 요소들에 대해서만 국한하여 설명하기로 한다.

<89> 상기 도 14를 참조하면, 상기 순방향 링크 수신기에서는 상기 순방향 링크 송신기에서의 변조과정의 역과정이 수행된다. 상기 순방향 링크 수신기에서는 왈시 역확산(Walsh Despreading), 병렬-직렬변환(Parallel to Serial Multiplexing), 반복율만큼의 심볼 결합(Symbol Combining), 역매핑(Demapping), 복호화(Decoding) 등의 과정들이 수행된다. 복조의 각 과정에서의 파라미터들 - 왈시 역확산 이후의 멀티플렉서 출력단의 수, 심볼 결합 횟수, 한 패킷을 전송하는데 소요되는 슬롯 수 등 -은 사용가능한 왈시 코드의 수에 따라 달라진다.

<90> 상기 순방향 링크 수신기는 본 발명의 실시예에 따른 DRC 제어 동작을 위한 DRC 제어기 740을 포함한다. 상기 DRC 제어기 740은 상기 복조기를 구성하는 왈시 역확산기 706과, 채널 보상기 707과, 병렬-직렬 변환기 708과, 심볼 결합기 709에 사용될 상기 파라미터들을 결정한다. 이때 상기 DRC 제어기 740은 도 11의 순방향 링크 송신기 240과 달리 파일럿 신호를 이용하여 측정한 패킷 채널의 CIR를 사용하여 상기 파라미터들을 결정한다. 이를 위해 상기 순방향 링크 수신기는 C/I 측정기 720을 포함한다. 또한 상기 순방향 링크 수신기는 CIR-Rm 매핑 테이블 730을 포함한다. 상기 순방향 링크 수신기에 의한 본 발명의 실시예에 따른 DRC 제어 동작의 후술되는 설명으로부터 명확해질 것이다.

<91> 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 역방향 링크 송신기가 DRC 정보 및 섹터 지시자(Sector Indicator) 정보를 송신하는 채널 구조를 보여주는 도면이다.

<92> 상기 도 15에서, 역방향 DRC 채널(Reverse DRC Channel)은 단말기로부터 결정된 전송율을 기지국으로 알려주기 위한 채널이다. 역방향 섹터 지시자(Reverse Sector Indicator Channel)는 단말기가 핸드오프(Handoff)시에 가장 높은 전송율이 가능한 기지국을 선택하기 위해 사용되는 채널이다. 비트 반복기 1001은 섹터 지시자 채널 정보를 미리 설정된 횟수만큼 비트 반복한다. 확산기 1002는 상기 비트 반복기 1001의 출력을 왈시 코드 W_S 에 의해 왈시 확산한다. 비트 반복기 1003은 DRC 정보를 미리 설정된 횟수만큼 비트 반복한다. 확산기 1004는 상기 비트 반복기 1003의 출력을 왈시 코드 W_D 에 의해 왈시 확산한다. 합산기 1005는 상기 확산기 1002의 출력과 상기 확산기 1004의 출력을 합산한다. 일례로, 상기 섹터 지시자 채널 정보는 슬롯당 3비트로 이루어질 수 있고, 상기 DRC 채널 정보는

슬롯당 4비트로 이루어질 수 있고, 상기 합산기 1005의 출력은 슬롯당 384 2진 심볼이 될 수 있다.

<93> 다시 <표 3>을 참조하면, 기본 DR 테이블은 32 길이의 왈시 코드중 음성사용자를 위한 공통채널에 이미 할당된 4개를 제외한 28개($=N_m$) 모두를 할당할 때를 기준으로 작성된 것이다. 그러나, 사용가능한 왈시 코드의 수($=N_w$)가 N_m 보다 적을 경우에는 도 11의 심볼 디멀티플렉서 215의 출력 단자의 수가 N_m 미만으로 제한되므로, 정해진 N_s 개의 슬롯의 구간 내에서 정해진 한 패킷의 총 심볼을 전송하는 것이 불가능해진다. 상기 <표 3>의 DR Index 5에서 614.4kbps의 768비트를 전송하고자 할 때, 현재 기지국에 패킷 데이터용으로 할당된 직교코드의 수가 28이 아닌 14인 경우, 한 슬롯내에서 전송가능한 심볼 수는 $1064 / ((14/28)) = 532$ 심볼로 줄어든다. 따라서, 한 패킷을 전송하기 위한 총 슬롯 수를 늘이거나, 패킷의 심볼 수를 줄이는 등의 변복조 값의 변경이 필요하다. 결과적으로, $N_w < N_m$ 인 경우, 한 패킷의 총 심볼을 적어도 한 번 전송하기 위해서는 $[r, p, N_s, \text{code rate}, \text{coded symbol mapping 방법}]$ 의 변복조 파라미터를 변화시킬 수 있다. 하지만, 코드율(code rate)과 부호화 심볼 매핑(coded symbol mapping) 방법은 무선 전송채널의 CIR 특성을 직접 반영하는 최대가능 전송율에 따라 정해지므로, N_w 에 따라 변화하는 것은 바람직하지 않다.

<94> 전술한 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명은 CIR을 근거로 결정된 최대가능 전송율(R_m)에서 결정된 변복조 파라미터(r, N_s, p)를 사용가능한 직교코드의 수(N_w)를 고려하여 하향조절하는 기능을 가지는 DRC 제어기 740을 단말에 구비시킨다. 이때 단말에 구비된 DRC 제어기 740과 유사한 구조를 가지는 도 11에 도시

된 바와 같은 DRC 제어기 240을 기지국 송신단에 구비시켜 변조기를 동작시키거나, 상기 단말에서 정해진 복조 파라미터 값이 역방향채널을 통해 전송되어 변조 파라미터로 사용될 수 있다는 사실에 유의하여야 한다.

<95> 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 전송을 제어 동작을 위한 장치의 구성을 보여주는 도면이다.

<96> 상기 도 16을 참조하면, 단말(이동국) 수신기 1101은 기지국(Base Station)으로부터의 RF신호를 수신하고, 상기 RF신호를 IF신호로 변환한다. 이 수신기 1101은 도 6에 도시된 구성요소들에 대응한다. 패킷 데이터 채널 복조기 1102는 기지국으로부터 송신된 패킷 데이터를 복조하기 위한 것이다. 상기 패킷 데이터 채널 복조기 1102는 도 14의 706~712에 대응하는 구성요소이다. 파일럿 부채널 복조기 & CIR 측정기 1104는 순방향 파일럿 채널 신호를 수신하고, 상기 수신 순방향 파일럿 채널 신호로부터 CIR을 측정한다. 상기 파일럿 부채널 복조기는 도 14의 713~715에 대응하는 구성요소이다. 왈시 지시자 채널 복조기 1107은 이전 프레임(예: 20ms 프레임)의 기지국 왈시 코드 할당정보를 나타내는 순방향 왈시 지시자 채널 신호를 수신하여 복조한다. 상기 왈시 지시자 채널 복조기 1107은 도 8의 801,802,804,805,808에 대응하는 구성요소이다. CIR-Rm 매핑 테이블 1109는 상기 CIR 측정기 1104에 의해 측정된 CIR과 최대의 왈시 코드(예: 28)를 사용할 때의 가능한 전송율을 매핑하고 있다. 상기 CIR-Rm 매핑 테이블 1109는 도 14에서는 CIR-Rm 매핑 테이블 730으로 도시되었으며, 상기 <표 3>에 도시된 바와 같은 룩업 테이블의 형태로 구성될 수 있다. 전송율 제어기(Data Rate Controller) 1105는 수신된 액티브 셋(Active Set)에 속한 기지국의 기 전송된

왁시 정보를 이용하여 최대의 전송율로 전송가능한 기지국을 선택한다. 상기 전송율 제어기 1105는 도 14에서는 DRC 제어기 740으로 도시되어 있다. 또한 상기 전송율 제어기 1105는 역방향으로 전송율 정보인 DRC 정보와 기지국 선택정보 섹터 지시자(Sector Indicator)를 각각 역방향 DRC 채널 변조기 1106과 역방향 섹터 지시자 채널 변조기 1108을 기지국으로 전송한다. 상기 역방향 DRC 채널 변조기 1106과 섹터 지시자 채널 변조기 1108은 도 15에 도시된 바와 같이 구성된다. 단말 송신기 1103은 역방향 DRC 채널 변조기 1106으로부터의 DRC 정보와 역방향 섹터 지시자 채널 변조기 1108로부터의 섹터 지시자를 송신하기에 적합한 RF신호로 변환한 후 기지국으로 송신한다. 상기 단말 송신기 1103은 도 6에 도시된 구성요소들에 대응한다. 그리고 또한 DRC 제어기 1105는 왁시 코드 정보와 CIR로 정해진 전송율을 동시에 고려하여 패킷 채널의 복조 파라미터를 계산하고, 복조 시점에 패킷 채널 복조기 1102에 정해진 복조 파라미터를 설정하는 기능을 수행한다. 상기 DRC 제어기 1105에 의한 복조 파라미터 계산의 동작은 후술될 도 18과 관련된 설명으로부터 명확해질 것이다.

<97> 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 전송율 제어 동작중 순방향 왁시 지시자 채널, 순방향 파일럿 채널, 순방향 패킷데이터 채널 및 역방향 DRC 채널간의 동작 타이밍을 보여주는 도면이다.

<98> 상기 도 17을 참조하면, 음성데이터의 프레임(예: 20ms)은 16개의 패킷전송 슬롯(각 1.25ms)과 같은 시간상의 길이를 가진다. 현재 프레임 시간 ($i+1$)과 겹치는 패킷 슬롯에 대한 데이터 전송율을 결정할 때는 이전 프레임 (i)에서 순방향 왁시 지시자 채널(F-WICH)을 통해 전송된 왁시 코드정보를 ($i+1$)번째 프레임

이 시작되기 전까지 수신하여 이용한다. 도 14에서 이미 설명된 바와 같이, CIR 측정은 순방향 버스트 파일럿(Burst Pilot) 채널로부터 파일럿 심볼(Pilot Symbol) 전력을 계산함으로써 구해지며, 역방향 DRC 송신 시작점의 직전에 있는 버스트 파일럿 심볼을 이용한다. 측정된 CIR 값과 최대가능 전송율(R_m)의 매핑은 별도로 계산되거나 현장 시험(Field Test) 등으로 결정되어져서 도 16의 CIR- R_m 매핑 테이블 1109에 저장될 수 있다. CIR 측정과 최대 가능 전송율 R_m 을 구하는 동작은 T_1 시간($1/2$ 슬롯 시간)내에 완료된다. 상기 최대 가능 전송율 R_m 에 따른 역방향 DRC는 각 슬롯의 후반 $1/2$ 구간에서 인덱스 값으로 전송된다. 상기 DRC의 인덱스 값은 무선채널에서의 전송시간 및 기지국에서의 프로세싱 지연시간을 고려하여 DRC 송신이 이루어지는 슬롯 다음의 2번째 순방향 슬롯부터 적용될 수 있도록 한다. 만일 단말기가 핸드오프 영역(Handoff Region)에 있기 때문에 동시에 가장 좋은 기지국으로부터 패킷데이터를 전송받을 수 있다면, 상기 단말기는 각 기지국으로부터 CIR을 측정한 다음 각 기지국의 왓시 정보를 모두 고려하여 전송 가능한 데이터 전송율이 최대인 기지국의 인덱스를 DRC 전송시점과 동기하여 역방향 섹터 지시자 채널로 전송한다. 역방향 DRC(R-DRC) 채널 및 역방향 섹터 지시자(R-SI) 채널의 전송이 이루어진 이후, T_2 시간(한 슬롯의 후반 $1/2$ 구간과 다음 슬롯의 구간) 동안에는 기지국의 왓시 코드 정보를 이용하여 실제적인 전송율에 맞는 복조 파라미터를 결정하고 그에 따른 동작이 수행되도록 한다.

<99> 복조 파라미터를 결정하고 그에 따른 동작이 수행되도록 하는 알고리즘에 따른 처리 흐름이 도 18에 도시되어 있다. 이러한 처리 흐름은 현재의 슬롯에서는 데이터 전송율을 결정하기 전에 이전 음성데이터의 프레임에서 수신된 기지국

직교코드정보를 이미 알고 있다는 가정하에 이루어진 것이다. 기지국은 역방향으로 수신된 섹터 지시자(R-SI)와 역방향 전송율(R-DRC) 정보에 따라 단말의 DRC 알고리즘과 같은 동작을 T3시간(다음 슬롯의 후반 1/2구간)동안에 수행하여 변조 파라미터를 계산한다. 이렇게 해서 단말과 기지국에서 각각 계산된 변복조 파라미터(반복율, 슬롯수, 패킷 심볼수)는 T3시간의 마지막 시점에 기지국 패킷채널 송신기와 단말 패킷채널 수신기에 세팅되어 동시에 동작한다.

<100> 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 단말기에서의 유효 데이터 전송율 결정 동작의 처리 흐름을 보여주는 플로우차트이다. 이러한 처리 흐름은 전송한 단말기 DRC 제어기에 의해 제어된다. 이러한 처리 흐름에 따라 DRC를 결정하는데 있어서 수신된 총 CIR 값이 아닌, 수신된 총 CIR 값을 사용가능한 왈시 코드의 총 개수로 나눈 값이 이용된다는 사실에 유의하여야 한다.

<101> 상기 도 18에서 도시하는 플로우차트는 다음과 같은 7개의 단계들(steps)로 구성되어 설명될 수 있다.

<102> <Step 1: 2001단계> 도 16의 왈시 지시자 채널 복조기 1107은 미리 설정된 프레임(20ms)마다 왈시 코드 할당 정보를 수신한다.

<103> <Step 2: 2002단계> 단말의 액티브 셋(Active Set)에 있는 모든 기지국에 대하여 CIR 측정기 1104를 이용하여 CIR을 측정한다. 상기 CIR 측정기 1104는 도 17의 T1시간내에 순방향 버스트 파일럿으로부터 수신 패킷채널의 CIR을 측정한다

- <104> <Step 3: 2003단계> 모든 기지국에 대하여 CIR값들을 사용 가능한 왁시코드 개수(해당 기지국에서 할당할 수 있는 왁시코드 수)로 나눈다. 이에 따라 왁시코드당 CIR값이 산출되게 된다.
- <105> <Step 4: 2004단계> 각 기지국의 왁시코드당 CIR (㉠)값을 이용하여 각 기지국의 가능한 최대 전송율을 다음의 예와 같이 구할 수 있다. 상기 <표 3>을 주어진 CIR-Rm 매핑 테이블이라고 할 경우, 단말기는 상기 <표 3>의 (㉠)값들중에서 상기 측정된 CIR값을 사용가능한 왁시코드 수(측정된 CIR/사용가능한 왁시코드 수)로 나눈 값(Q)에 해당하는 값을 선택한다. 이때 상기 (Q)값에 해당하는 (㉠)값이란, (Q)값이 일련의 (㉠)값보다 작거나 같은 최대값에 해당하는 (㉠)값을 의미한다. 이와 같이 단말기에서 (㉠)값이 선택되면, 각 기지국에서는 상기 선택된 (㉠)값에 해당하는 변조 및 코딩 방식을 적용한 전송율을 사용할 수 있게 된다.
- <106> <Step 5: 2005단계> 단말기는 각 기지국에서 상기 <Step 4>에 의해 결정된 변조 및 코딩 방식을 적용할 경우 필요한 물리계층패킷(PLP: PHYSICAL LAYER PACKET) 1개의 슬롯 수를 결정한다. 이때 PLP의 슬롯 수는 해당 변조 및 코딩 방식에 대해 최소 (㉡)개의 변조 심볼을 보낼 수 있도록 결정된다. 상기 (㉡)값은 왁시코드의 개수가 28일 경우, 해당 PLP의 슬롯 수에서 전송되는 변조 심볼의 총 개수이다.
- <107> 상기 PLP의 슬롯 수를 단말기가 결정하는 방식을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 상기 PLP의 슬롯 수란, 결정된 최대 데이터 전송율(㉢)에 따라 변조 방식 및 코딩율을 적용할 때 전송되는 총 변조 심볼의 개수(㉡)를 전송하는데

필요한 최소의 슬롯 수를 말한다. 그러므로, 이러한 PLP의 슬롯 수를 결정하는 방식은 하기의 <수학식 1>과 같이 표현될 수 있다.

<108>

Physical Layer Packet 슬롯 수

$$\text{【수학식 1】} = \left\lceil \frac{\frac{N}{\text{왈시 코드의 개수}} \cdot \text{변조 심볼의 개수}(\textcircled{i}) + \text{preamble}(\textcircled{g})}{\text{한개의 슬롯당 총 칩수} - \text{pilot}} \right\rceil$$

<109>

상기 <수학식 1>에서 왈시코드의 개수는 패킷 데이터 전송에 사용가능한 왈시 코드의 개수를 의미한다. $N(N=2^n; n=1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots)$ 은 확산 지수(spreading factor)를 의미하며, 시스템에 따라 8, 16, 32, 64, 128 등의 값을 가질 수 있다. 변조 심볼의 개수는 상기 <표 3>의 ①에 해당하는 값이고, 프리앰블(preamble)은 상기 <표 3>의 ②에 해당하는 값이다. 파일럿(Pilot)은 한 슬롯에서 버스트 파일럿(burst pilot)이 차지하는 칩(chip)수이다. 상기 프리앰블(②)과 변조 심볼의 개수(①)는 28개의 왈시코드를 사용했을 경우에 해당하는 최대 데이터 전송율인 상기 <표 3>의 ③에 따라 결정되는 값들이다. 상기 <수학식 1>에서 $\lceil x \rceil$ 는 x보다 크거나 같은 최소의 양의 정수이다.

<110>

상기 <수학식 1>에 나타낸 바와 같은 단말기에서 PLP의 슬롯 수를 결정하는 동작은, 기지국에서 PLP의 슬롯 수를 결정할 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 기지국은 단말기가 전송한 DRC 정보와 기지국이 할당할 수 있는 왈시코드의 개수 등의 정보를 이용하여 상기 <수학식 1>과 같이 PLP의 슬롯 수를 구할 수 있다.

<111> 상기 <수학식 1>에서 프리앰블의 길이는 다음과 같이 정해진다. 단말기는 수신 CIR을 측정한 후 사용 가능한 왈시 코드당 CIR을 구한다. 상기 <표 3>의 (n)값 중 앞에서 구한 왈시 코드당 CIR보다 작거나 같은 최대값을 찾는다. 찾은 값이 (x)라고 할 때, 이 (x)를 구하는 동작은 하기의 <수학식 2>와 같이 정리될 수 있다.

<112> 【수학식 2】 $(x) = [\text{Max } (n) \mid (n) < \text{왈시당 CIR}]$

<113> 상기 프리앰블의 길이는 상기 <수학식 2>에서 구한 (x)를 사용 가능한 왈시코드의 개수로 곱한 값을 기준으로 선정한다. 상기 프리앰블의 길이는 (x) × 사용 가능한 왈시코드의 개수} 보다 작거나 같은 최대값을 가지는 (m)이 속하는 행의 프리앰블 길이가 된다. 단, 왈시코드의 개수가 최대 사용 개수인 28일 경우, 프리앰블의 길이는 측정된 CIR을 이용하여 CIR보다 작거나 같은 최대값을 가지는 (m)이 속하는 행의 프리앰블 길이가 될 수도 있다.

<114> <Step 6: 2006단계> 상기 <Step 5>에서 구한 각 기지국의 PLP의 슬롯 수와 상기 <Step 4>에서 구한 변조 및 코딩 방식에 따라 결정되는 패킷당 비트수(©)를 이용하여 하기의 <수학식 3>과 같이 유효 데이터 전송율(effective data rate)을 구한다.

<115>
$$\text{Effective Data Rate} = \frac{\text{Number of Bits in an Encoder Packet}(\text{©})}{\text{Number of Slots in an Encoder Packet} \cdot 1.25\text{ms}}$$
 【수학식 3】

<116> 상기 <수학식 3>에서 부호기 패킷의 슬롯 수(Number of Slots in an Encoder Packet)는 상기 <Step 5>에서 구한 왈시 코드의 개수가 28보다 작을 경우의 부호기 패킷(Encoder Packet)의 슬롯 수이다.

<117> <Step 7: 2007단계> 상기 <Step 6>에서 구한 각 기지국의 유효 데이터 전송율을 바탕으로 단말기는 가장 큰 유효 데이터 전송율을 지원하는 기지국을 선택하여 상기 <수학식 3>에 의해 결정한 최대 데이터 전송율인 상기 <표 3>의 (a)중 한 데이터 전송율을 역방향으로 DRC정보로서 전송한다. 상기 DRC정보와 함께 섹터지시자(SI: Sector Indicator)가 전송되는데, 이 SI는 가장 큰 유효 데이터 전송율을 가지는 기지국으로 전송된다.

<118> 전송한 상기 도 18에서 설명한 바와 같은 DRC 선정 방식은 한 개의 왁시 코드당 CIR을 측정/계산하고, 이 값을 기준으로 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우에 해당하는 최대 전송율을 결정하는 방식이다. 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우에 해당하는 최대 전송율이 결정되면, 상기 <표 3>에서와 같이 변조 방식 및 코딩율도 결정한다. 결정된 변조 방식(㉔) 및 코딩율(㉕)은 패킷 데이터의 전송을 위하여 사용 가능한 왁시 개수와 함께 고려되고, 이에 따라 각 기지국의 유효 데이터 전송율이 구해진다. 단말기는 자신의 액티브 셋에 있는 모든 기지국에 대해 유효 데이터 전송율을 산출하고 가장 큰 유효 데이터 전송율을 지원할 수 있는 기지국을 SI로 지정하고, 이 기지국에 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우에 해당하는 최대 전송율(㉖)을 DRC정보로서 전송한다. 상기 DRC정보를 수신한 기지국은 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우에 해당하는 최대 전송율(㉖)과 패킷 데이터 전송으로 사용 가능한 왁시 코드의 개수를 이용하여 물리계층 패킷(Physical Layer Packet)의 슬롯 수를 산출하고, 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우의 전송율에 이용하기로 결정한 변조 방식(㉔) 및 코딩율(㉕)를 이용하여 패킷 데이터를 전송한다.

<119> 상기 도 18에서 설명한 바와 같은 플로우차트는 이미 선정되어 있는 최대 전송률(㉑), 물리계층패킷(Physical Layer Packet)당 비트 수(㉒), 코딩율(Coding rate)(㉓), 변조방식(㉔), 프리앰블(preamble)의 칩 수(㉕), 물리계층 패킷당 변조 심볼의 개수에 대해, 최대 전송율(㉑)과 물리계층 패킷의 슬롯 수를 결정하는 방식에 관한 것이다. 하지만 상기 최대 전송율(㉑) 및 물리계층 패킷의 슬롯 수를 결정하는 방식은 임의의 값들을 가지는 최대 전송율(㉑), 물리계층 패킷당 비트 수(㉒), 코딩율(㉓), 변조방식(㉔), 프리앰블 칩 수(㉕), 물리계층 패킷당 변조 심볼의 개수(㉖)에도 동일하게 적용될 수 있다.

<120> 한편, 사용 가능한 왈시 코드(Walsh Code)의 개수가 28보다 적을 경우에 해당하는 데이터 전송율 테이블(Data Rate Table)은 상기 <표 3>과 대비적으로 하기의 <표 4>와 같이 구해질 수 있다.

<121> 【표 4】

DR Index	㉑ Effective Data rate (kbps)	㉒ Slots per Packet	㉓ Bits in Physical Layer Packet	㉔ Coding rate	㉕ Quad- Symbol Mapping	㉖ symbols/ I or Q arm per packet	㉗ Preamble Symbols	㉘ Pilot Chips per packet	㉙ Available Data Chips per packet (㉙=1536-㉗-㉘)	㉚ Available Walsh Ratio Ratio (Nw=28-Na)	㉛ Available Data Modulation Symbols (㉛=㉙/㉚)	㉜ Repetition number (r) (㉜/㉛)
1	가변	가변	불변	불변	불변	불변	불변	가변	가변	가변	가변	가변

<122> 사용가능 32-ary 왈시 코드가 28보다 적은 경우의 DR(Data Rate) TABLE

<123> 상기 <표 4>에서, (㉑), (㉒), (㉘), (㉙), (㉚), (㉛), (㉜) 항목은

32-ary 왈시 코드의 개수가 28보다 작아질 경우 작아지는 정도에 따라 그 크기가

변한다. 반면에, (c), (d), (e), (f), (g) 항목은 DR 인덱스가 정해질 경우 왁시 코드의 개수에 상관없이 일정한 크기를 갖는다.

<124> 상기 도 18에 도시된 바와 같은 처리 흐름에 따라 데이터 전송율을 결정하는 동작시 상기 <표 4>를 고려하면 다음과 같다.

<125> 먼저, 용이한 설명을 위하여 상기 <표 3>을 참조하여 다음과 같은 가정을 한다.

<126> 가정1) 사용 가능한 왁시 코드의 개수는 14개이다.

<127> 가정2) 상기 <표 3>의 H와 I사이에는 'I= 2 H'의 관계가 성립한다.

<128> 단말기에 수신된 CIR 값을 '1.5 H'라고 하면, 왁시 코드의 개수에 상관없이 상기 <표 3>의 DR index 8(614.4Kbps: 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우의 데이터 전송율)이 선택된다. 이러한 상황하에서, 상기 도 18에 도시된 방식을 적용하면, 왁시 코드당 CIR 값인 ' $\frac{1.5H}{14}$ '으로 가능한 DR index 9(1.2288Mbps: 28개의 왁시 코드를 사용했을 경우의 데이터 전송율)가 선택될 것이다. 따라서 상기 도 18에 도시된 방식을 적용할 경우, DR index 9의 변조 및 코딩율을 이용하게 되며, 최소 1064개의 변조 심볼을 보낼 수 있도록 물리계층 패킷의 슬롯 수가 조절된다. 상기 <수학식 1>을 적용할 경우 필요한 물리계층 패킷의 슬롯 수는 2개로 계산된다. 결과적으로, 유효 데이터 전송율은 DR index 9가 가르키는 1.2288 Mbps가 아닌 614.4 Kbps가 된다.

- <129> 도19는 본 발명의 실시예에 따른 기지국에서의 유효 데이터 전송율 결정의 처리 흐름을 보여주는 플로우차트이다. 이러한 처리 흐름은 전술한 기지국 DRC 제어기에 의해 제어된다.
- <130> 상기 도 19에서 도시하는 플로우차트는 다음과 같은 4개의 단계들(steps)로 구성되어 설명될 수 있다.
- <131> <Step 1: 1901단계> 각 단말기에서 송신한 DRC정보를 수신한다.
- <132> <Step 2: 1902단계> 기지국은 각 단말기에 대해 상기 <수학식 2>와 같이 PLP를 전송하는데 필요한 슬롯 수를 구한다.
- ... <133> <Step 3: 1903단계> 기지국은 각 단말기에 대해 DRC 정보에 포함된 전송 비트 수와 PLP를 전송하는데 필요한 슬롯 수를 이용하여 유효 데이터 전송율을 결정한다.
- <134> <Step 4: 1904단계> 기지국은 결정된 유효 데이터 전송율로 해당하는 패킷 데이터를 전송한다.
- <135> 전술한 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<136> 상술한 바와 같이 본 발명은 음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신 시스템에서 사용가능한 직교(왈시)코드의 수에 따라 단말기에서 채널의 복조 파라미터를 적절히 변경하고, 기지국에서 채널의 변조 파라미터를 적절히 변경함으로써 음성(CIRCUIT)통화와 동시에 최대 전송율의 순방향 패킷데이터 전송을 가능하게 하는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 방법에 있어서,

기지국에 할당된 직교코드 정보를 수신하고, 파일럿 채널을 통해 수신 신호대 잡음비를 측정하는 과정과,

상기 측정된 수신 신호대 잡음비를 상기 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하는 과정과,

상기 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 이용하여 최적의 변조/코딩 방식을 결정하는 과정과,

상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하는 과정과,

상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 결정된 유효 데이터 전송율을 전송율제어정보로서 상기 기지국으로 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 방법에 있어서,

기지국에 할당된 직교코드 정보를 수신하고, 파일럿 채널을 통해 액티브 셋의 모든 기지국에 대한 수신 신호대 잡음비를 측정하는 과정과,

상기 각 기지국에 대한 상기 측정된 수신 신호대 잡음비를 해당 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 기지국별 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하는 과정과,

상기 기지국별 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 이용하여 상기 각 기지국에 대한 최적의 변조/코딩 방식을 결정하는 과정과,

상기 각 기지국에 대하여, 상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하는 과정과,

상기 각 기지국에 대하여, 상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 각 기지국에 대한 상기 결정된 유효 데이터 전송율중에서 가장 높은 유효 데이터 전송율의 기지국으로 해당하는 유효 데이터 전송율을 전송율제어정보로서 전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 기지국에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 방법에 있어서,

단말기로부터 전송율제어정보를 수신하는 과정과,

사용가능한 직교코드의 개수를 고려하여 패킷당 슬롯 수를 구하는 과정과,

상기 전송율제어정보와 상기 패킷당 슬롯 수를 이용하여 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 기지국에서 효율적인 패킷 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

단말기로부터 전송율제어정보를 수신하는 과정과,

사용가능한 직교코드의 개수를 고려하여 패킷당 슬롯 수를 구하는 과정과,

상기 전송율제어정보와 상기 패킷당 슬롯 수를 이용하여 유효 데이터 전송율을 결정하는 과정과,

상기 결정된 유효 데이터 전송율에 따라 상기 단말기로 패킷 데이터를 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 7】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 장치에 있어서,

일련의 수신 신호대 잡음비에 대응하는 사용가능한 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 저장하고 있는 룩업테이블과,

파일럿 채널을 통해 측정된 수신 신호대 잡음비를 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하고, 이 직교코드당 수신 신호대 잡음비에 대응하는 상기 수신 신호대 잡음비를 이용하여 최적의 변조/코딩 방식을 결정하고, 상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하고, 상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 유효 데이터 전송율을 결정하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 결정된 유효 데이터 전송율을 전송율제어정보로서 상기 기지국으로 전송하는 송신기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 9】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 단말기에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 장치에 있어서,

일련의 수신 신호대 잡음비에 대응하는 사용가능한 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 저장하고 있는 록업테이블과,

파일럿 채널을 통해 측정된 액티브 셋의 모든 기지국에 대한 수신 신호대 잡음비를 해당 기지국에서 사용가능한 직교코드로 나눔으로써 기지국별 직교코드당 수신 신호대 잡음비를 구하고, 이 기지국별 직교코드당 수신 신호대 잡음비에 대응하는 상기 수신 신호대 잡음비를 이용하여 상기 각 기지국에 대한 최적의 변조/코딩 방식을 결정하고, 상기 각 기지국에 대하여 상기 결정된 변조/코딩 방식을 적용할 경우 필요한 패킷당 슬롯 수를 결정하고, 상기 결정된 패킷당 슬롯 수에 따라 상기 기지국별 유효 데이터 전송율을 결정하고, 이 결정된 전송율중 가장 높은 전송율을 데이터전송율 정보로서 결정하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 각 기지국에 대한 상기 결정된 유효 데이터 전송율중에서 가장 높은 유효 데이터 전송율의 기지국으로 해당하는 유효 데이터 전송율을 전송율제어정보로서 전송하는 송신기를 더 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 11】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 기지국에서 효율적인 패킷 데이터의 전송을 위한 데이터 전송율을 결정하는 장치에 있어서,

단말기로부터 전송율제어정보를 수신하는 수신기와,

사용가능한 직교코드의 개수를 고려하여 패킷당 슬롯 수를 구하고, 상기 전송율제어정보와 상기 패킷당 슬롯 수를 이용하여 유효 데이터 전송율을 결정하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 12】

음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템의 기지국에서 효율적인 패킷 데이터를 전송하는 장치에 있어서,

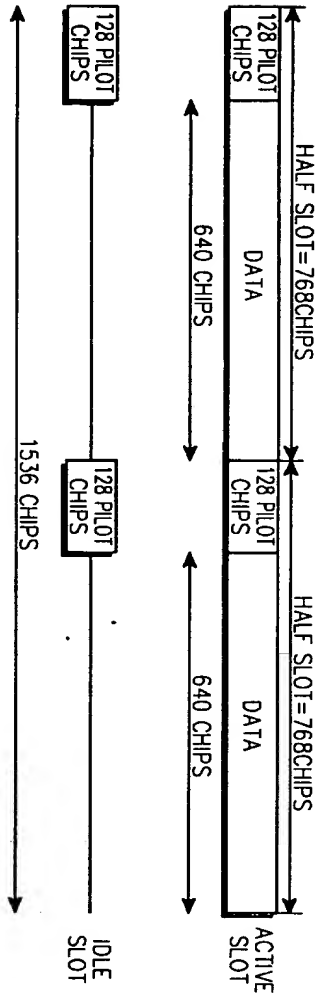
단말기로부터 전송율제어정보를 수신하는 수신기와,

사용가능한 직교코드의 개수를 고려하여 패킷당 슬롯 수를 구하고, 상기 전송율제어정보와 상기 패킷당 슬롯 수를 이용하여 유효 데이터 전송율을 결정하는 제어기와,

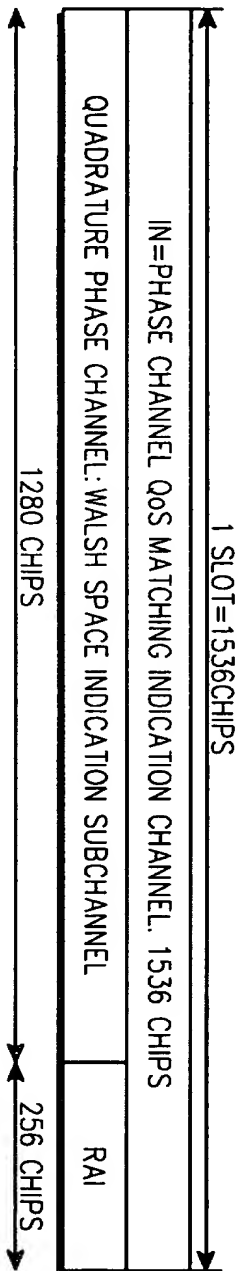
상기 결정된 유효 데이터 전송율에 따라 상기 단말기로 패킷 데이터를 전송하는 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

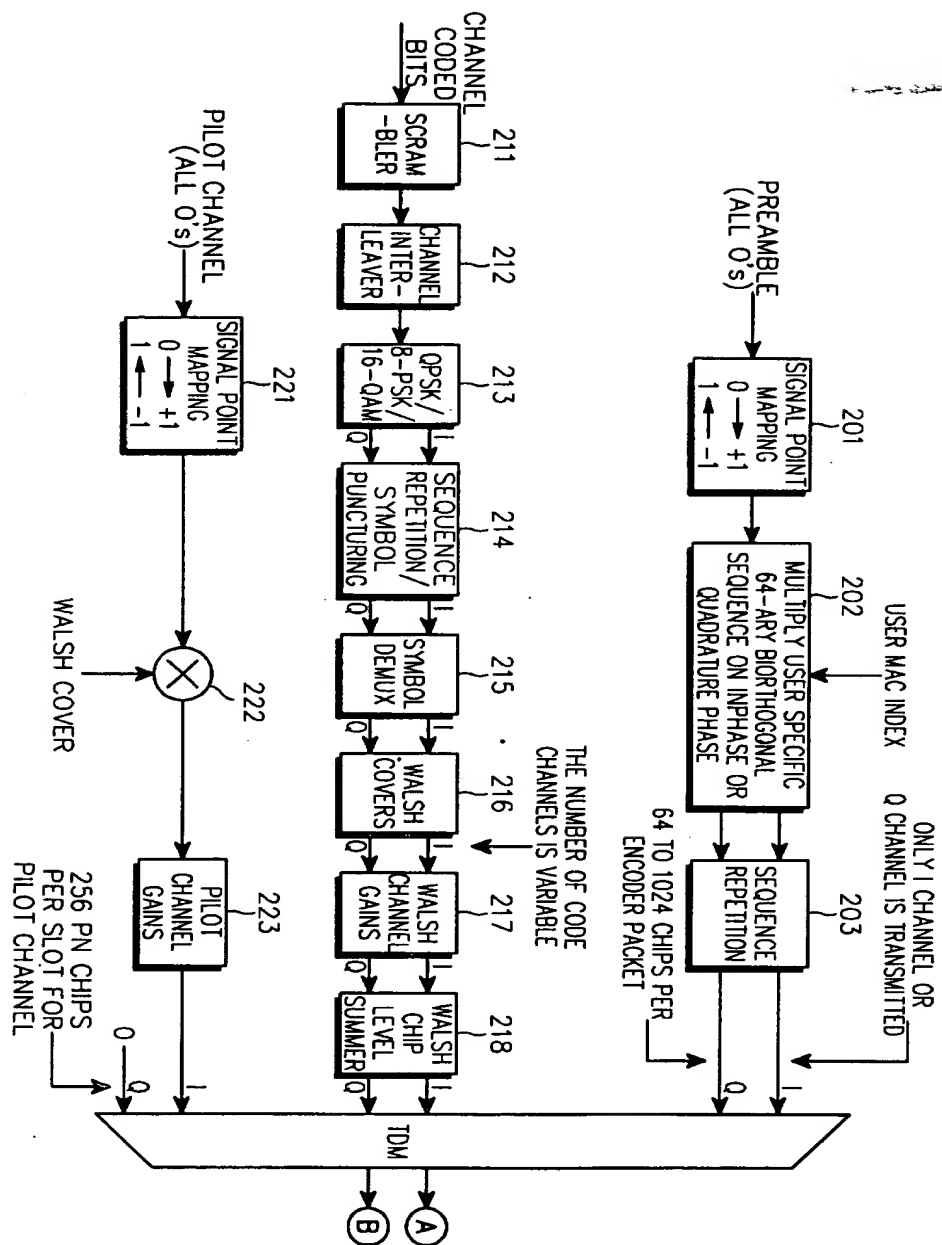
【도 1a】



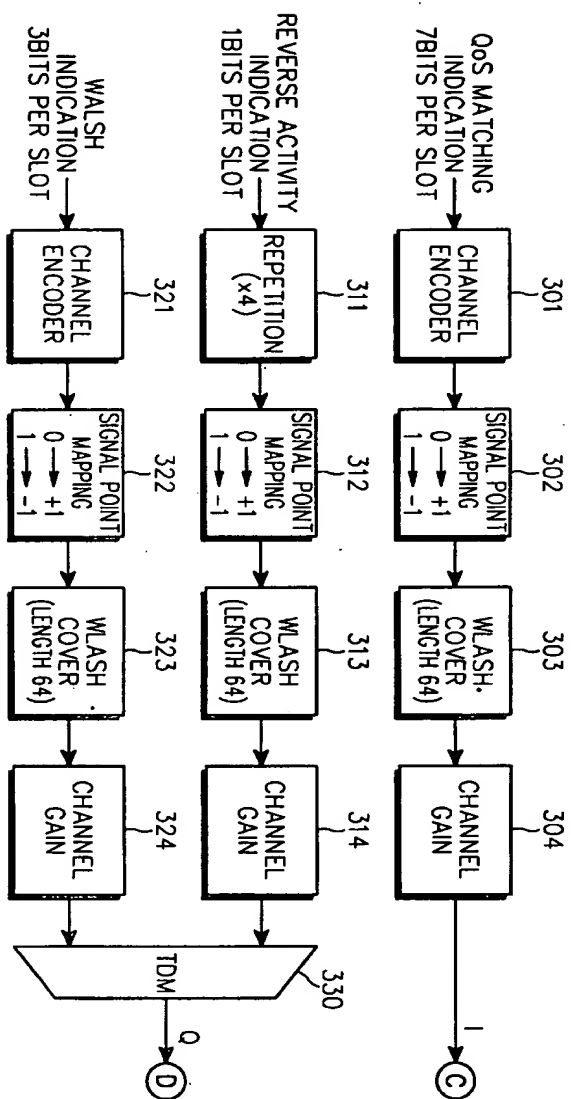
【도 1b】



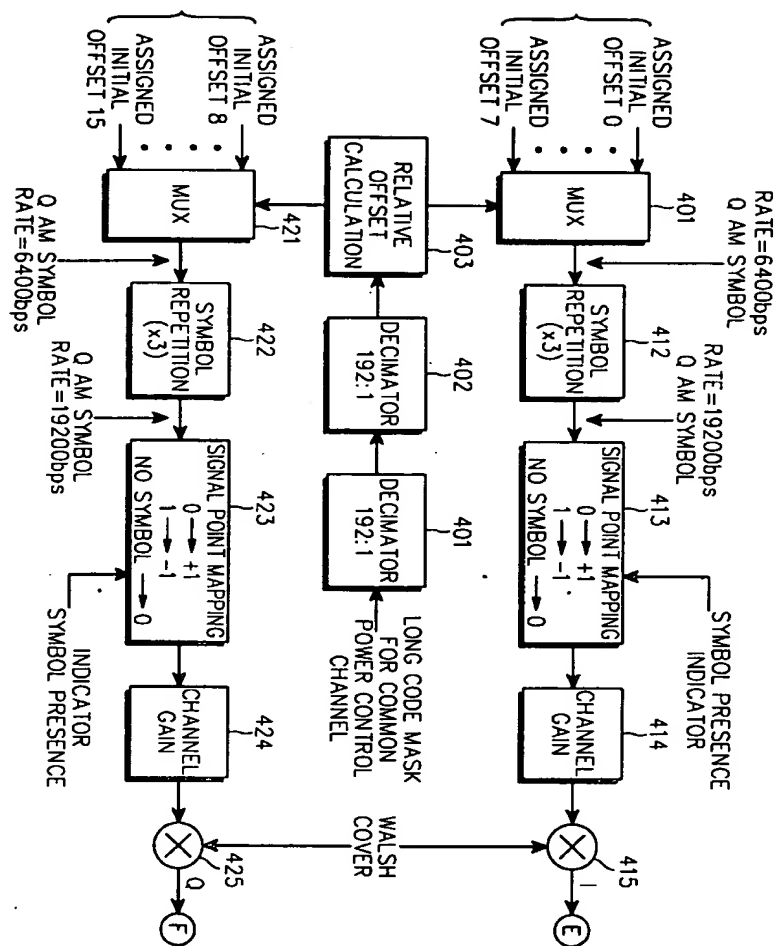
【도 2】



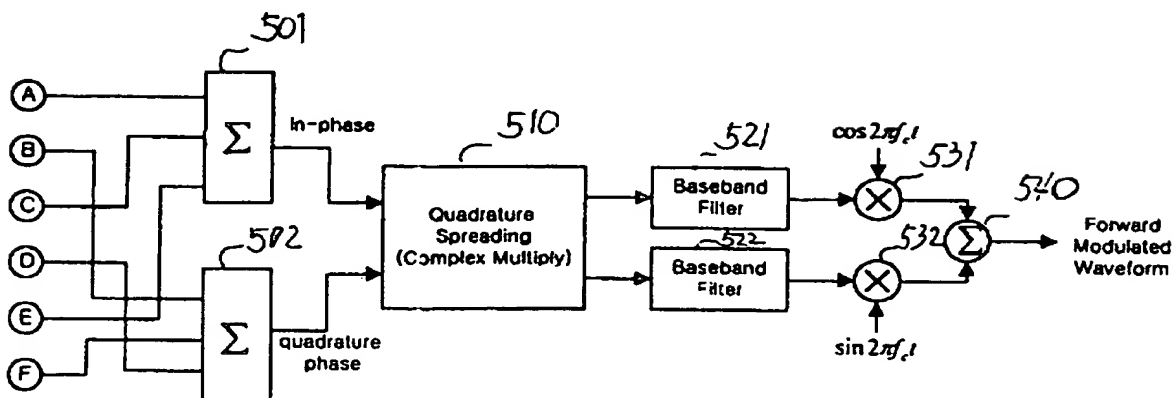
【 3】



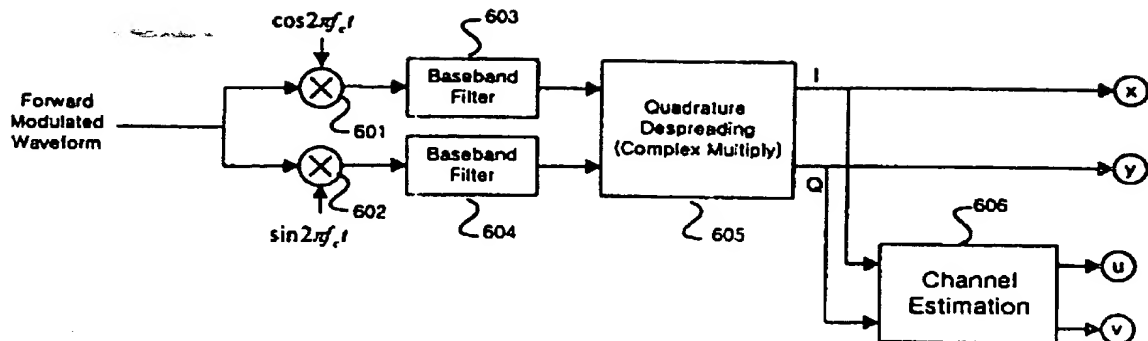
【도 4】



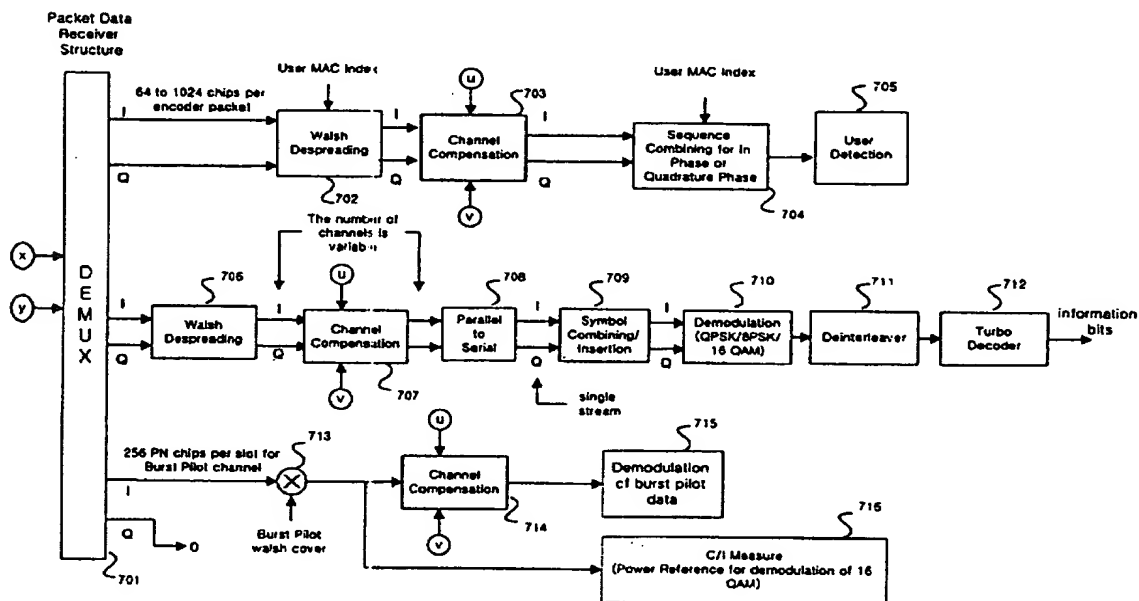
【도 5】



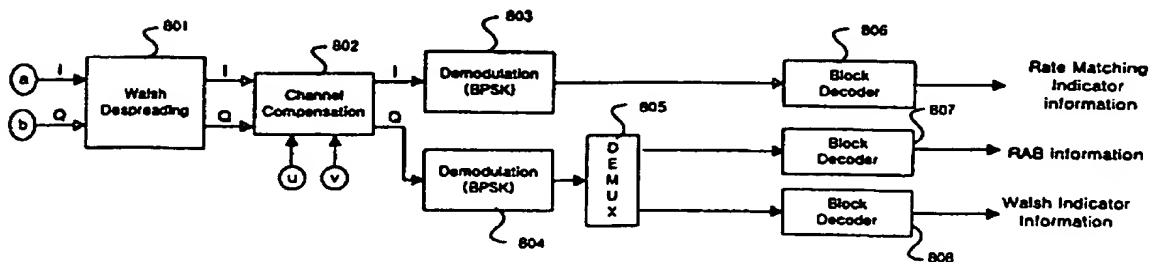
【도 6】



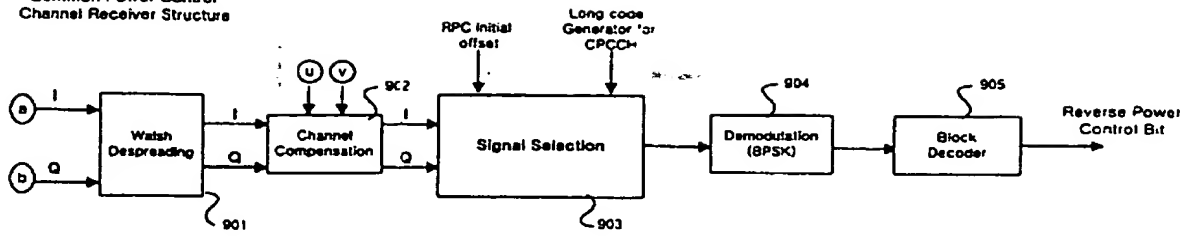
【도 7】



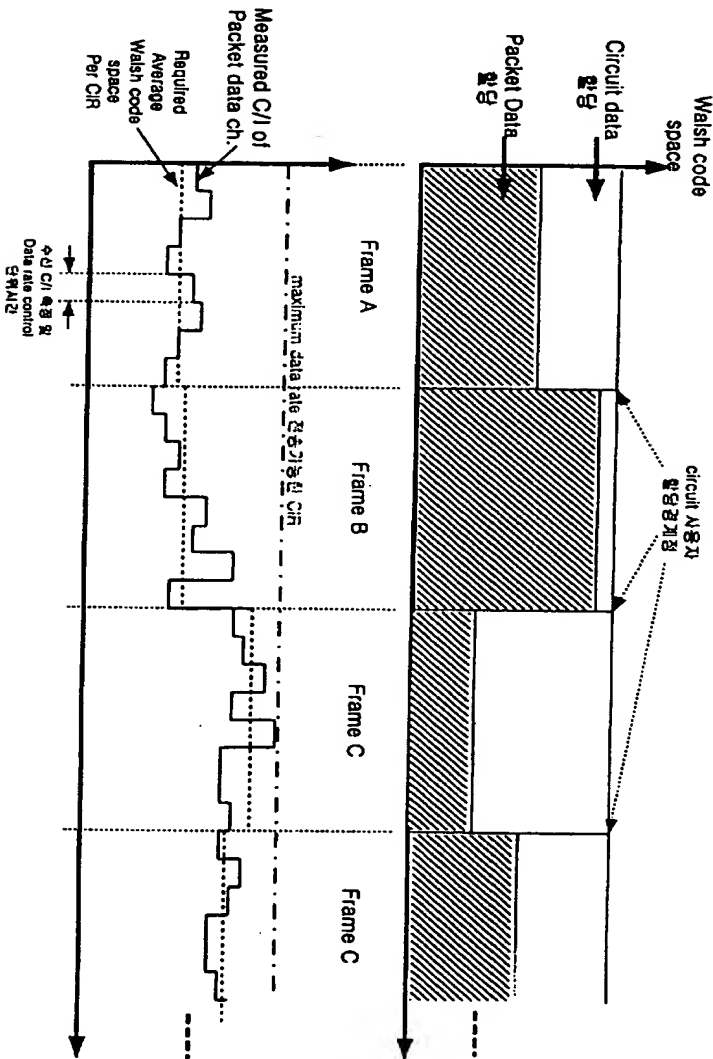
【도 8】



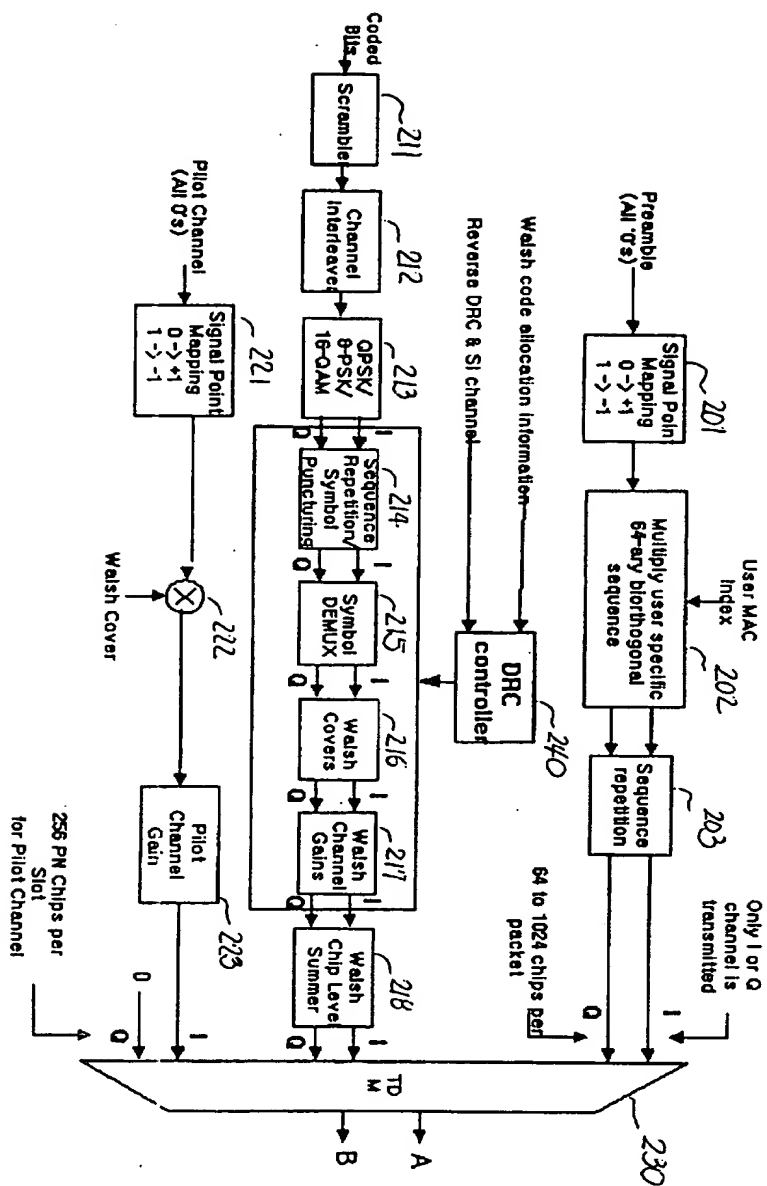
【도 9】

Common Power Control
Channel Receiver Structure

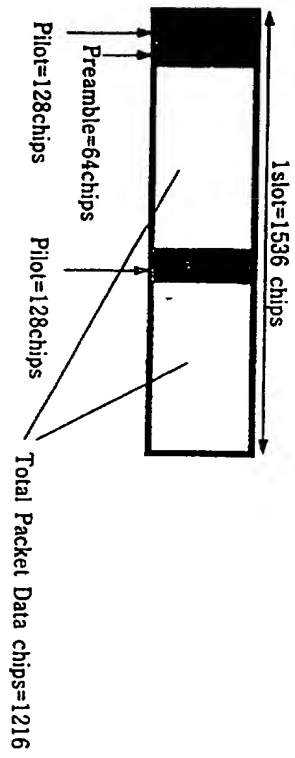
【도 10】



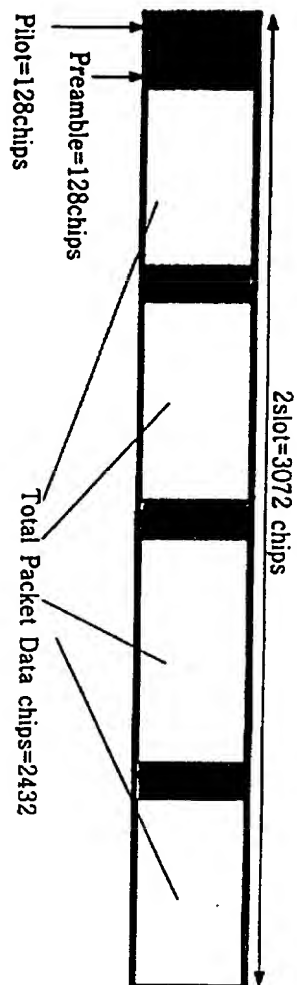
【도 11】



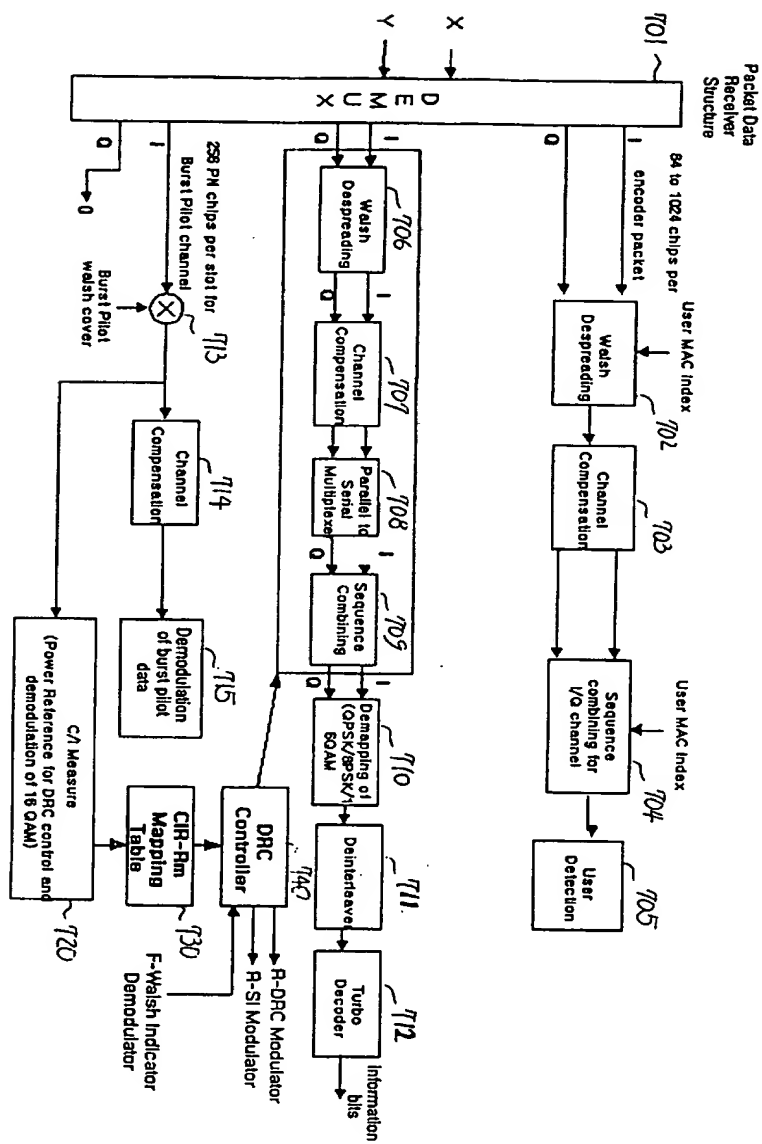
【도 12】



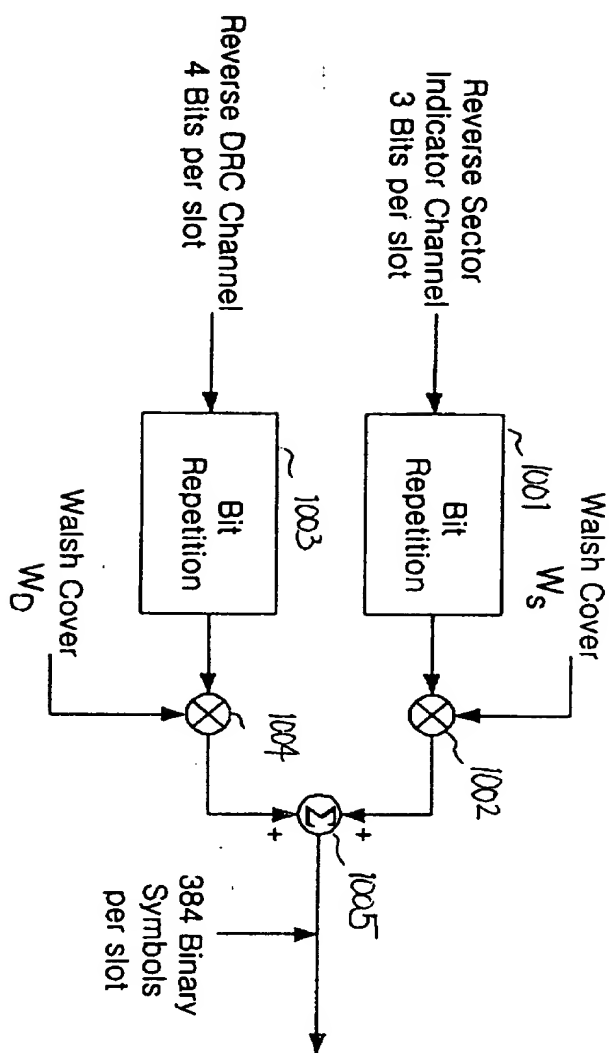
【도 13】



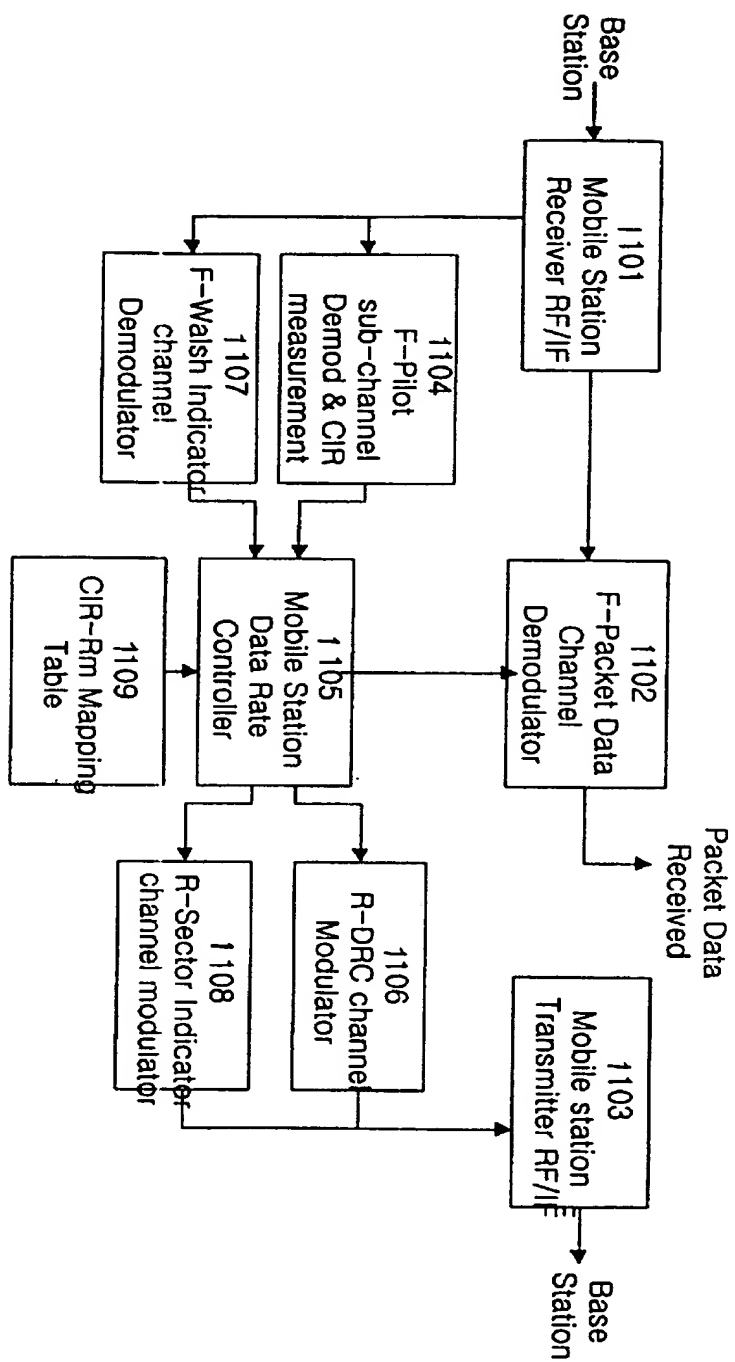
【도 14】



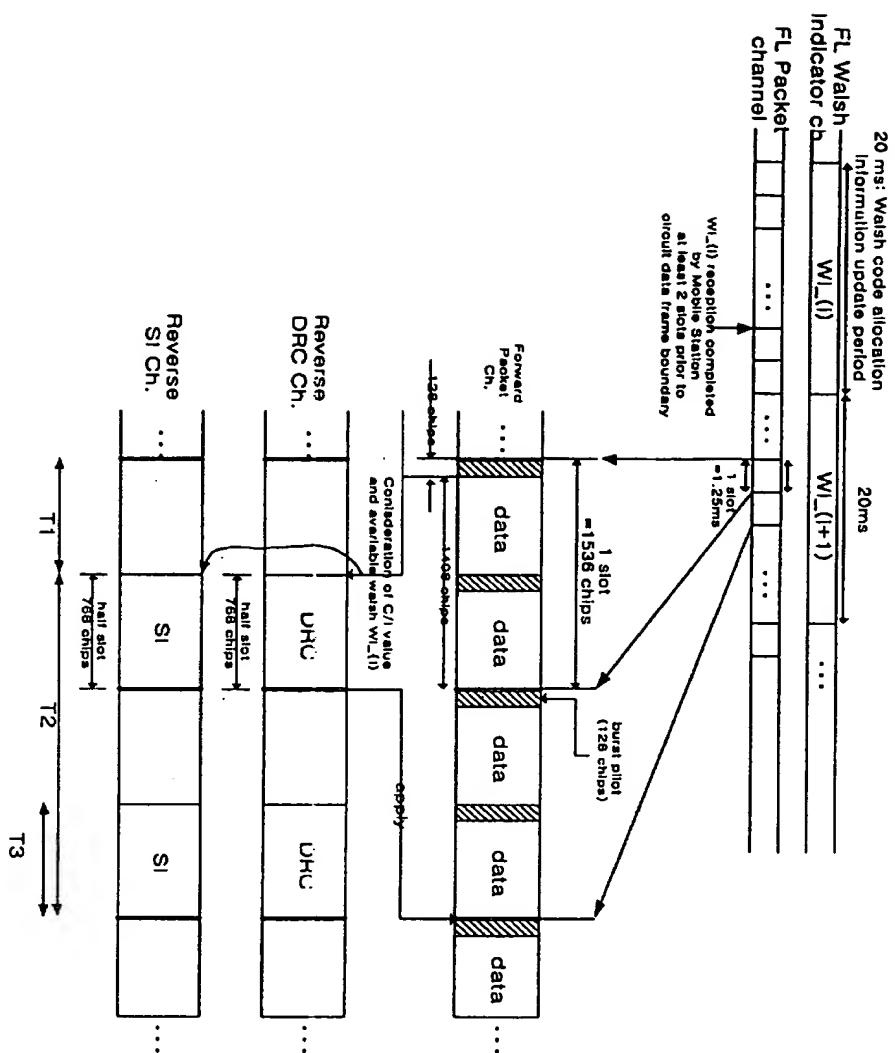
【도 15】



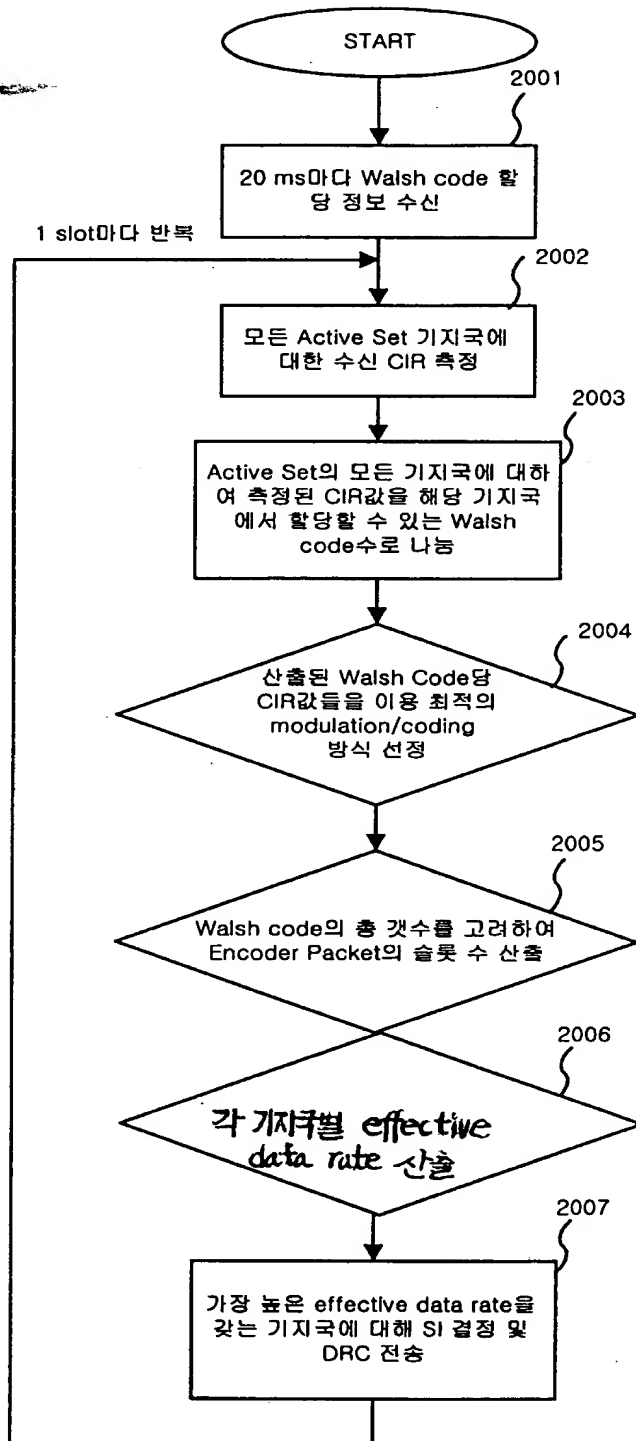
【도 16】



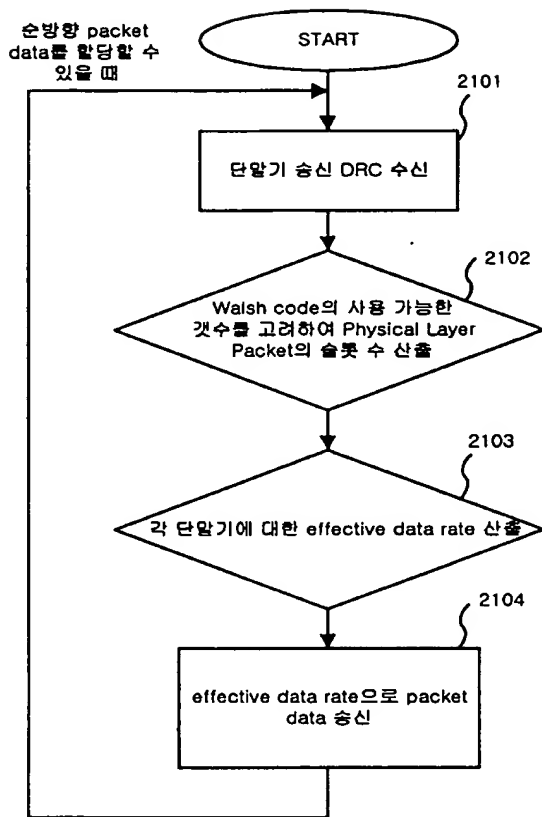
【도 17】



【도 18】



【도 19】



【서지사항】	서지사항보정서
【서류명】	특허청장
【수신처】	
【제출일자】	2000.12.12
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	119981042713
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	919980003398
【포괄위임등록번호】	19990060380
【사건의 표시】	
【출원번호】	1020000063052
【출원일자】	2000.10.25
【발명의 명칭】	음성 및 패킷 데이터 서비스를 위한 이동 통신시스템에서유호 데이터 전송율에 의한 데이터 전송 장치 및 방법
【제출원인】	
【접수번호】	112000022454696
【접수일자】	2000.10.25
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성진
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Jin
【주민등록번호】	690116-1830014
【우편번호】	
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 404-1201
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이주현

【성명의 영문표기】

YI, Chu Hyon

【주민등록번호】

730129-1227112

【우편번호】

【주소】

서울특별시 용산구 이촌1동(동부이촌동)현대
아파트 31동 1504호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

구선기

【성명의 영문표기】

KU, Sun Gi

【주민등록번호】

710329-1154911

【우편번호】

【주소】

경기도 수원시 팔달구 우만1동 527-7

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

권환준

【성명의 영문표기】

KWON, Hwan Joon

【주민등록번호】

710918-1041224

【우편번호】

【주소】

서울특별시 강동구 둔촌2동 미도맨션1동203호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이주호

【성명의 영문표기】

LEE, Ju Ho

【주민등록번호】

711203-1068713

【우편번호】

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아
파트 730동 803호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

이현우

【성명의 영문표기】

LEE, HyunWoo

【주민등록번호】

630220-1709811

【우편번호】	
【주소】	경기도수원시권선구권선동택산아파트 806동901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최호규
【성명의 영문표기】	CHOI, HoKyu
【주민등록번호】	681204-1787524
【우편번호】	
【주소】	경기도성남시분당구구미동무지개아파트 1204동303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤선
【성명의 영문표기】	KIM, YOUNSUN
【주민등록번호】	720527-1852520
【우편번호】	
【주소】	서울특별시강남구대치 2동쌍용
【국적】	성진
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
【수수료】	
【보정료】	0
【기타 수수료】	0
【합계】	0
【첨부서류】	기타첨부서류(확인서)1통